



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
СХІДНОУКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ім. В. Даля
(м. Сєвєродонецьк)

„Майбутній науковець – 2010”
матеріали регіональної науково-практичної конференції
9 грудня 2010 року
м. Сєвєродонецьк

Сєвєродонецьк, 2010

Майбутній науковець – 2010: матеріали регіональної науково-практичної конференції (9 грудня 2010 р., м. Сєвєродонецьк) / Укладач : Тарасов В.Ю. – Сєвєродонецьк: Технол. ін-т Східноукр. Нац. ун-ту ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк), 2010. – 189с.

Редакційна колегія:

дек. хім. фак., к.т.н., доц. **Заїка Р.Г.**;
дек. фак. ПМ, к.т.н., доц. **Єлісеєв П.Й.**;
ст.вик. каф. ЕП, к.е.н. **Хандій О.О.**.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ЛОГІКИ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЗАДАЧ Хохола Т.В.	7
РІВНЯННЯ ВИЩИХ СТЕПЕНІВ ТА МЕТОДИ ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ Кухар О.В.	8
КОНЕЧНОЕ И БЕСКОНЕЧНОЕ В МАТЕМАТИКЕ Худолей О.В.	9
СХОДИМОСТЬ РЯДОВ: ИСТОРИЯ ПОНЯТИЯ, РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ Серебрянская Л.К.	12
ЗАДАЧІ НА ПОБУДОВУ ТА МЕТОДИ ЇХ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ Полєсков А.М.	14
НАНОТЕХНОЛОГИИ В ОБЩЕСТВЕ. НАНОЭЛЕКТРОНИКА Кушнirenко А.В.	15
ЗАСТОСУВАННЯ МІКРО-ЕЛЕКТРО-МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ Балакле́йский С.А.	16
ІМПУЛЬСНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ КОРОЗІЙНО-МЕХАНІЧНИХ ПОШКОДЖЕНЬ ПРИ СТАТИЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ ОБЛАДНАННЯ Боярчук О.Г.	17
ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОСХЕМ VGA И CSP ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОННОЇ АППАРАТУРИ Івченко В.В.	19
АНАЛІЗ СХЕМ ІМПУЛЬСНОГО МЕТОДУ ОЦІНКИ КОРОЗІЙНО-МЕХАНІЧНИХ ПОШКОДЖЕНЬ ПРИ ЦИКЛІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ Ковальов Д.О.	21
ИЗ ПЕСКА В ПРОЦЕССОРЫ Скориков Ю. А.	23
ОЦІНКА ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ОБЛАДНАННЯ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ Волошинов О.О., Гусаковський Д.В.	28
ОБ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОСЕТЕЙ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ИЗОЛЯЦИИ Архипов П.А.	30
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕКОНФИГУРАЦИИ Зябля А.В.	33
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПОВІТРЯНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ТА КОНДЕНСАЦІЇ МЕТАНОЛУ НА СТАДІЇ СИНТЕЗУ У ВИРОБНИЦТВІ МЕТАНОЛУ Гречаний О.В., Вітковський С.О.	34
ПО ПОИСКУ ПУТЕЙ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧЬЮ ДЛЯ НАГРЕВА ВОДЫ Михайлов С.	36
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ Нечистяк Е.Ю.	37
ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БОРТОВЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ Чернядьева В.В.	39
АНАЛІЗ ГЕОТЕРМАЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ Дорофеева Ю.С.¹, Забірко І.І.²	41
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ВИРОБІВ В МЕХАНОСКЛАДАЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ Демченко М.О.	43
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИАМЕТРА АППАРАТА НА ВИБРАЦИОННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА И РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО ВИБРАЦИОННОГО СТЕНДА Коновал А.К.	44
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІШУВАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ВІБРАЦІЇ І РОЗРОБКА ПІЛТНОГО ЗМІШУВАЧА Сараєв А.Л.	45
ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИОННОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ТЕЛ Мельников А.В.	46
ВОЛОКОННО ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ Чекан С.Э.	48
РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОГО ЭФИРНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ В МИРЕ Олейник И.В., Зинченко Е.Ю., Мозгова Е.М.	50
ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ Тяптя В.В.	52
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНИЙ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ ХИМИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ Капустин М. ..	54

КВАДРАТИЧНА ОПТИМІЗАЦІЙНА ФУНКЦІЯ, ЯК УНІВЕРСАЛЬНИЙ МЕТОД ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНИХ НАСТРОЮВАНЬ ПАРАМЕТРІВ РЕГУЛЯТОРІВ Селіхов С.І., Ананьев М.В. ,	56
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ Ивченко Д.В.	57
ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ Татарченко Е.В.	58
АППРОКСИМАЦИЯ СТЕПЕННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ НЕЙРОННЫМИ СЕТЯМИ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ MATLAB Сигина О.В.	60
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	61
БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР Куценко Ю.Ю.	61
ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ВОД, ЩО РЕАЛІЗУЮТЬСЯ У ТОРГІВЕЛЬНІЙ МЕРЕЖІ М. ЛИСИЧАНСЬКА Мащенко А. О.	63
МОДИФИКАТОРЫ УДАРНОЙ ПРОЧНОСТИ ДЛЯ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА Ананьев Б. В., Симанова О. К.	64
ПОЛУЧЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ПЕНОМАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ЖИДКОГО СТЕКЛА Дмитриев Д.Ю.	65
ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ Колеснікова К.О.	67
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СТРУКТУРНО-ОКРАШЕННОЙ СМОЛЫ РЦ-12 Маликова Е.Е., Рузанова Е.Ю.	68
ПОВЕДІНКА СИСТЕМ ІЗ ЕЛЕКТРОПОЛІМЕРИЗАЦІЄЮ 5-ЧЛЕННИХ ГЕТЕРОЦИКЛІЧНИХ СПОЛУК ІЗ СУПУТНЬОЮ ХІМІЧНОЮ ПОЛІМЕРИЗАЦІЄЮ Ткач В.В.¹ ,	71
ДОСЛІДЖЕННЯ КАТАЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ SI/ZR КАТАЛІЗАТОРА ДЛЯ ПРОЦЕСУ КАТАЛІТИЧНОГО КРЕКІНГУ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ ANCVB Абузарова К.Р.	73
ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ПАРОВОЙ КОНВЕРСИИ УГЛЕВОДОРОДОВ АЭРОЗОЛЬНЫМ НАНОКАТАЛИЗОМ Черноусова И.А.	76
НЕКОТОРЫЕ КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ХЛОРИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ХЛОР: КИСЛОРОД Величко О.А. ,	78
ПРОЦЕСС ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ХЛОРИРОВАНИЯ КАК МЕТОД РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ Козинский Р.В. ,	79
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НОСИТЕЛЕЙ И КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОСЛЮДИСТО-КАОЛИНОВЫХ И ГИДРОСЛЮДИСТЫХ ГЛИН Танцюра Э.В. ,.....	80
ТЕРМОГРАФИЧЕСКОЕ, РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ И ЭПР ИССЛЕДОВАНИЕ НОСИТЕЛЕЙ И КАТАЛИЗАТОРОВ Шкуропий Е.В. ,.....	82
ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ СИНТЕЗА УГЛЕВОДОРОДОВ ПО МЕТОДУ ФИШЕРА-ТРОПША В УСЛОВИЯХ АЭРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛИЗА Пискурёва А. А.	83
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОТО-АВТОКАТАЛИТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОКИСЛЕНИЯ ПРОПАН-БУТАНОВОЙ ФРАКЦИИ В МЕТАНОЛ Черноусов Е. Ю.	85
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ МЕТОДОМ МЕЖФАЗНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ Рурак А.В.	88
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЛЕНОЧНОЙ ДЕЭМУЛЬСАЦИИ НЕФТЕЙ Сазонов К.И.	90
ОПТИМИЗАЦИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ПРИМЕСЕЙ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИДКИХ КОАЛЕСЦИРУЮЩИХ СИСТЕМ Леоненко С.В.	91
ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ВЫСОКОУСТОЙЧИВЫХ ЭМУЛЬСИЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ ИСПАРЕНИЯ ВОДНОЙ ФАЗЫ ЭМУЛЬСИИ Боровской Р.Н. ,.....	93
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КИСЛЫХ ГУДРОНОВ Павлив А.А. ,.....	94
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРУДОВЫХ КИСЛЫХ ГУДРОНОВ В ТОВАРНЫЕ ПРОДУКТЫ Киселев А.С.	96

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАТАЛИЗАТОРОВ ОКСИХЛОРИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ Болтов К.М.	98
ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА СЕВЕРОДОНЕЦЬКА ЗА РІВНЕМ ВМІСТУ СО Федотов Р.М.	99
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИНКСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В РЕЗИНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Рувинская И. А.	100
УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ОТРАБОТАННЫХ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА Гомон А.А.	102
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОТХОДНОГО ИЛИ МАЛООТХОДНОГО ПО АЗОТНОЙ КИСЛОТЕ ПРОИЗВОДСТВА АДИПИНОВОЙ КИСЛОТЫ Гостевская И.В.	103
ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ПРИ ЗАПОЛНЕНИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЦИСТЕРН БЕНЗИНОМ Климчук О.И.	104
ОЗОН И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПОЛИМЕРЫ Букреева И.В.	105
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ СКВ ПРИ ОЧИЩЕННІ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ВІД ОКСИДІВ АЗОТУ Онищенко Г.В.	107
СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ АММИАКА В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ СБРОСНЫХ ГАЗОВ ОТ ОКСИДОВ АЗОТА Палеева Т.П.	108
ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОКИСЛЕНИЯ N_2 И N_2O ДО NO В ПРОИЗВОДСТВЕ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ Павленко Н.В.	110
ПЕРОКСИД ВОДОРОДА – ОКИСЛИТЕЛЬ ДЛЯ N_2O Стафеев В.А.	111
ПОЛУЧЕНИЕ ОКСИДОВ АЗОТА ИЗ МОЛЕКУЛЯРНОГО АЗОТА Тюльпинов К.А.	113
ПОЛІМЕРИ ТА СЕРЕДОВИЩЕ ЛЮДИНИ Рибакова А.І.	115
О ПРОБЛЕМЕ СТОКОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ (CO_2 , CH_4 , N_2O) В АТМОСФЕРЕ Сидоров Р.В.	116
О СОКРАЩЕНИИ ЭМИССИИ N_2O Павленко Н. В.	118
ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА СУШКИ НИТРАТА НАТРИЯ Хило М. Б.	120
ТЕХНОЛОГИЯ ПРЯМОГО ОКИСЛЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО АЗОТА В ПРОИЗВОДСТВЕ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ Волков В.В., Неронова Д.Е., Хило М.Б., Иджагбуджи А.А.	122
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА ЭТИЛЕНА Водолазский В.О.	124
ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ЦИКЛОГЕКСАНУ Семенов І.Ю.	126
НОВЫЕ СПОСОБЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАНОЛА Тодорова А.Э.	128
СТОИМОСТЬ: СОДЕРЖАНИЕ, ФОРМУЛЫ, МЕТОДЫ РАСЧЁТА. Гринчук Е. С.	130
СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УКРАИНЕ Ковтун Б.В.	132
КРЕДИТНО-ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭКСПОРТА В УКРАИНЕ Хозеева И. С.	135
ПРОБЛЕМИ Й ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНИХ ФІНАНСІВ В УКРАЇНІ Хозєєва І. С.	137
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ МОЛОДИХ СПЕЦІАЛІСТІВ НА СУЧАСНОМУ РИНКУ ПРАЦІ ЯК ФАКТОР СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ Семехіна А.Ю.	140
ФІНАНСОВА СТІЙКІСТЬ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ Чумаченко Ю.Ю.	142
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ СОЦІАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ Губіна С.Г.	144
СОВРЕМЕННЫЙ ФИНАНСОВЫЙ КРИЗИС И ЕГО СВЯЗЬ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ КРИЗИСОМ Снопенко М.Г.	146

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ СОЦІАЛЬНО-ТРУДОВИХ КОНФЛІКТІВ В УКРАЇНІ Герасимчук Г.І.	149
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ СУЧАСНИХ ФІРМ Думич Я.Б.	151
НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ПІДПРИЄМЦІВ Грінчук К.С.	152
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМ АНТИМОНОПОЛЬНОГО РЕГУЛЮВАННЯ В РОСІЇ ТА УКРАЇНІ Беззубко Б.І.,	155
ВЛИЯНИЕ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СТРАНЫ Андреева А.В.	157
АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ Цурицумия Е.Г.	160
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ Ковтун Б.В.	162
ДІАГНОСТИКА СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ Пакліна К.Ю.	164
ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Соколовская А.В.	167
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМ ПІДПРИЄМСТВОМ Сторожук О.П.	169
К ВОПРОСУ ВНУТРЕННЕГО МЕНЕДЖМЕНТА В ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ Репка К.С.	171
МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА Дехтярева И.А.	173
ПЛАСТИКОВАЯ КАРТА: ВЫГОДА КЛИЕНТА И БАНКА Демидова М.В.	175
ОБЪЕДИНЕНИЕ СОБСТВЕННИКОВ МНОГОКВАРТИРНОГО ДОМА КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ РЕФОРМ ЖКХ Боброва А.В.	177
ОЦІНКА ПРОМИСЛОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА ЧЕРЕЗ ДЕЯКІ УЗАГАЛЬНЮЮЧІ ПОКАЗНИКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ Грішина Г.В.	179
КОНТРАКТНЫЕ МОДЕЛИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ Новохатка А.А.	181
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИЗУЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН Масловская Е. С.	183
ИНТЕРНЕТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ Франчак О.С.	186
МОНОФУНКЦІОНАЛЬНІ МІСТА ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ Хохлова О.А.	188

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ЛОГІКИ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЗАДАЧ

Хохола Т.В.

Чмирьова Г.І., вчитель математики

Севєродонецький багатопрофільний ліцей

Досить велика кількість людей, які так чи інакше пов'язані з математикою, кажуть, що математика – цариця наук. Я ними повністю згоден. Щоб проілюструвати свою думку, наведу наступний приклад. Візьмемо сферу діяльності, яка, на перший погляд, не стосується математики – музику. Як не дивно, але будь яку музикальну композицію можна розбити на рівняння або інші алгебраїчні вирази, та й взагалі теоретично музику можна писати, записуючи різні рівняння і переводячи їх у ноти.

Мені стало цікаво, а чи можна знайти математику в мові? Чи можна якісно підрахувати те, що ми говоримо? Виявилось можна. Здавна існує наука, яка займається якісним підрахуванням мови і встановлює істинність або хибність сказаного. Тобто займається таким собі пошуком істини, як у Біблії. Мова йде звісно про логіку, а саме про її науковий, математичний аспект.

Робота складається з чотирьох частин. У першій частині йдеться про стародавню історію логіки. Логіка бере свій початок в Індії, як частина універсальної тоді науки філософії. Індійським філософам необхідно було опанувати основні закони логіки, щоб віднайти універсальний спосіб ведення дискусії, та логічно складати промови. Як це не іронічно, але індійські вчені довели, що неможливо віднайти такий спосіб, і ця тема стала «perpetuo mobilis» у логіці. Подальшого розвитку логіка набула в Греції. В межах цієї епохи розвитку логіка народилася, як наука. Всесвітньо відомий вчений Аристотель є хрещеним батьком логіки, . Більшість його праць систематизує відомі тоді логічні знання.

Друга частина присвячена фундаментальним законам логіки. Всього їх виділяють чотири, а саме: закон тотожності, закон протиріччя, закон достатньої підстави, закон виключення третього. Всіх цих законів людина дотримується несвідомо, коли говорить. Слід зазначити, що порушення цих законів одразу помітні. Це так звані парадокси, або софізми, або праллогізми (силогізми, тобто умовиводи, які приводять до абсурдних висновків). В роботі є декілька прикладів таких висловлювань. Ось одне з них

Ліки, які приймає хворий, є добро.

Чим більше робити добра, тим краще.

Отже, ліків слід приймати як можна більше.

Абсурдність висновку можна пояснити порушенням закону тотожності, який говорить про те, що не можна вкладати два різних смисла в одне і те саме слово. Тобто, у першій думці слово « добро» означає практичну доцільність певної речі, або вчинку. У другій думці слово «добро» вживається в загально етичному плані, як протилежність поняттю зло. В тексті роботи є детальні визначення всіх чотирьох законів та наведені приклади їх порушень. Також у другій частині роботи говориться про доцільність формалізації мови в відповідності з логічними законами. Тобто, наглядними прикладами доводиться доцільність заміни висловів на математичні терміни або формули. Так наприклад ми можемо сказати : «У загальнозаперечувальному судженні жодному предмету певної множини, яку відображає поняття суб'єкта, не належить властивість, що відображена в понятті предиката» або, знаючи певні відомості з логіки, можемо сказати: «Жоден S не є P».

У третій частині роботи мова йде про «інструменти», якими користується логіка при обчисленні істинності тверджень. Треба замітити, що логіку цікавить лише логічна істинність, тобто, фраза «Якщо Волга впадає в Чорне море, то Волга впадає в Чорне море» з точки зору географічної – хибна, а з точки зору логіки – істинна. Вводяться терміни заперечення, імплікація, кон'юнкція, диз'юнкція тощо, показуються основні властивості цих логічних

операцій. Користуючись цими властивостями розв'язуються типові задачі з логіки. А також розглядаються оригінальні (авторські) методи вирішення елементарних задач. Наприклад Брауну, Джону і Сміту було пред'явлено обвинувачення у пограбуванні банку. Злочинці втекли на чекаючому на них автомобілі. Під час розслідування Браун сказав, що вони їхали на синьому «ВАЗ»і. Джон сказав, що це був чорний «Крайслер», а Сміт казав, що це був «Форд», але ні в якому разі не синій. Стало відомо, що кожен з них казав правильно або марку або колір автомобіля. Який це був автомобіль, і якого кольору?

Розв'язання

Розглянемо наступні висловлювання:

$A = \{\text{машина синього кольору}\}$

$B = \{\text{машина марки «ВАЗ»}\}$

$C = \{\text{машина чорного кольору}\}$

$D = \{\text{машина марки «Крайслер»}\}$

$E = \{\text{машина марки «Форд»}\}$

Оскільки кожен злочинець сказав правильно або марку машини або колір, то можна робити висновок що суми висловлювань $A+B$ (Браун), $C+D$ (Джон), $\bar{A}+E$ (Сміт) істинні, за визначенням диз'юнкції (Вираз істинний, якщо хоча б одна частина істинна, а це так за умовою). Отже істинним буде добуток цих сум. Запишемо його: $P = (A+B)(C+D)(\bar{A}+E)$. розкриємо дужки, використовуючи властивості операцій:

$$P = (AC+AD+BC+BD)(\bar{A}+E) = AC\bar{A} + ACE + AD\bar{A} + ADE + DC\bar{A} + DCE + BD\bar{A} + BDE.$$

Отже, хоча б один з цих восьми добутків повинен бути істинним, визначимо який саме.

Перший і третій добутки не можуть бути істинними бо в один і той самий час машина не може бути синьою і не синьою (нагадую, при добутку всі умови повинні виконуватись одночасно).

Другий, п'ятий, шостий, сьомий і восьмий добутки не можуть бути істинними, бо в них в двох із трьох ознак є марка автомобіля (автомобіль не може бути двох марок одразу). Залишається четверте твердження, яке говорить про те, що злочинці поїхали на «ВАЗ»і чорного кольору, який в той же час не синій. Протиріч немає, отже це і є відповідь.

Відповідь: Чорний «ВАЗ».

Четверта частина присвячена зв'язку логіки з інформатикою. Це допомагає визначити сферу діяльності логіки і перспективи її розвитку у майбутньому. Висвітлюється теорія тригерів та їх зв'язок з елементарними інструментами логіки. Ці проблеми є досить актуальними при підготовці учнів до олімпіад з математики та інформатики, а також більш глибокого розуміння певних математичних питань.

РІВНЯННЯ ВИЩИХ СТЕПЕНІВ ТА МЕТОДИ ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ

Кухар О.В.

Чмирьова Г.І., вчитель математики

Севєродонецький багатoproфільний ліцей

З давніх часів люди займалися розв'язуванням рівнянь, при цьому намагалися виразити корені рівняння через коефіцієнти за допомогою чотирьох арифметичних дій та добування кореня. Це спромоглися зробити для квадратних рівнянь, а у подальшому й для рівнянь третього та четвертого степенів.

Незвичайний розквіт давньогрецької науки в IV-III ст. до н.е. змінився на початок нової ери поступовим спадом у зв'язку із завоюванням Греції Римом, а потім і розкладанням Римської імперії. Але на фоні вгасання ще спалахує яскравий факел. В III ст. вже нової ери з'являється робота математика Діофанта «Арифметика» в якій є місце і

рівнянням. І головне, що автор використовує не геометричний підхід, як це робили давні греки, а алгебраїчний.

На цю тему написано дуже багато праць, починаючи з XX століття до н.е. (вавилонський математик Хамурапі) і закінчуючи сьогоденням. Мене зацікавило, а скільки існує видів рівнянь та методів їх розв'язання. Я вирішила знайти відповідь у книжках, але в жодній, з мною опрацьованих книжок, не містилась повна відповідь на поставлене мною питання. Саме тому я почала писати свою роботу: щоб систематизувати знання про рівняння вищих степенів.

Моя робота складається з чотирьох частин. У першій викладено аналіз тієї літератури, яку я використовувала для написання.

У другій частині написані основні поняття та терміни, що будуть використовуватись у роботі. Також у цьому розділі є вимоги до розв'язання рівнянь, описані випадки коли відбувається втрата коренів та поява сторонніх під час розв'язування, а також умови рівносильності рівнянь.

У третьому розділі розповідається про норвежського математика Абеля, що, як і всі інші математики того часу, намагався знайти формулу, що дала б змогу розв'язувати рівняння п'ятого степеня. Але такої формули не існують, що й довів Абель.

У елементарній математиці алгебраїчні рівняння степені вище другого у загальному вигляді не розглядаються. Такі рівняння називаються рівняннями вищих степенів і є предметом вивчення алгебри. Але багато окремих видів рівнянь вищих степенів можна розв'язати без спеціальних формул, які містять радикали.

Всі рівняння вищих степенів можна розділити на:

1) кубічні,

наприклад, $9x^3 = x^3 + 3x^2 + 3x + 1$;

2) рівняння, що зводяться до квадратних:

а. $(x - a)(x - b)(x - c)(x - d) = m$,

б. $(x + a)(x + b)(x + c)(x + d) = mx^2$,

в. $(x - a)^4 + (x - b)^4 = c$;

3) однорідні алгебраїчні рівняння;

4) симетричні або зворотні,

наприклад, $2x^5 + 5x^4 - 13x^3 - 13x^2 + 5x + 2 = 0$;

Серед методів розв'язання можна виділити:

1) метод невизначених коефіцієнтів;

2) рівняння, що розв'язуються за допомогою підбору кореня з наступним пониженням степеня. Схема Горнера;

3) за теоремою Безу;

4) введення параметра;

5) комбінування різних методів;

6) метод заміни рівняння системою двох рівнянь з двома невідомими.

Для себе я ставила за мету привести до злагодженої системи усю інформацію про алгебраїчні рівняння вищих степенів. Я вважаю, що мета досягнута, бо після написання цієї роботи я можу вільно користуватися набутими знаннями.

КОНЕЧНОЕ И БЕСКОНЕЧНОЕ В МАТЕМАТИКЕ

Худолей О.В.

доц. Бродский А.Л.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

Ещё древние греки столкнулись с проблемой бесконечности на начальном этапе

развития своей математики и науки. Аристотель отрицал действительную бесконечность и рассматривал вместо нее потенциальную бесконечность. Его идея состояла в том, что мы не можем осознать натуральные числа во всей их полноте. Однако они потенциально бесконечны в том смысле, что для каждой фиксированной конечной совокупности мы можем найти большую конечную совокупность. Особая фаза начинается с середины XIX века. Здесь большую роль играют труды К. Вейерштрасса, Р. Дедекинда и, в особенности, Г. Кантора. В их работах было систематизировано употребление понятия бесконечного в европейской математической традиции, выделены его основные аспекты и была предложена (Кантором) беспрецедентно дерзкая конструкция “шкалы бесконечностей”. Кантор построил определенный аналог для понятия *количества* в случае бесконечных множеств (*кардинальные числа*). Однако, в теории множеств уже с 90-х годов XIX века возникли и принципиально новые апории, которые не были разрешены в течении всего XX столетия. Одна из них, *парадокс Бурали - Форти*, показывает что, хотя и можно определить сколь угодно большой ординал b , однако рассмотреть всю *шкалу ординалов* W , как единое множество, невозможно: оно оказывается противоречивым. Теория множеств оказалась естественным языком для решения стоявшей веками задачи арифметизации континуума. Во второй половине XIX века было предложено несколько арифметических конструкций действительных чисел (К. Вейерштрасс, Р. Дедекинд, Г. Кантор). Уже в XVIII-XIX веках такие исследователи как Гаусс, Лобачевский, Риман, Лоренц, Пуанкаре, Минковский, Гёдель сделали много, чтобы пересмотреть роль и суть понятия бесконечности.

Конечное множество (если оно не пусто) есть такое множество, элементы которого можно "пересчитать", т. е. перенумеровать так: $a_1, a_2, \dots, a_n$, причем все элементы будут занумерованы, все числа от 1 до n будут использованы и различные элементы получают различные номера. Конечное множество состоит из конечного числа элементов, например, множество страниц в книге, множество учеников в школе и т.д.

Бесконечное множество состоит из бесконечного числа элементов, т.е. это множество, которое не является ни конечным, ни пустым. Примеры: множество действительных чисел; множество точек плоскости; множество атомов во Вселенной и т.д.

Немецкий математик, логик и философ Г. Фреге (1848-1925гг) с целью определения основ математики выдвинул идею строгой формализации математических рассуждений с абстрактным подходом к сути математики как не интерпретированному исчислению (формальной системе). Эта идея была поддержана многими математиками во главе с Гильбертом.

Понятия «конечное» и «бесконечное» не только противоречат одно другому, но и связаны между собой.

Исследования показали, что числовые классы определенно бесконечных реальных целых чисел представляют строго определенные множества с растущими в закономерной последовательности мощностями.

Между конечными и бесконечными множествами обнаружилось существенное различие. Конечное множество для любой последовательности, какую можно сообщить его элементам, представляет одно и то же количество. Но если множество состоит из бесконечно многих элементов, то такому множеству присущи, вообще говоря, различные количества в зависимости от последовательности, которая сообщается элементам. В то время как мощность множества не зависит от его расположения, количество бесконечного множества зависит от некоторой данной последовательности его элементов.

Идеи Кантора оказали огромное влияние на развитие всей новейшей математики. Многие крупнейшие математики приступили к переработке ряда основных разделов математики в понятиях теории множеств. Основанная Кантором теория множеств содействовала перестройке и обоснованию математического анализа. Условием этого

обоснования была разработка *теории пределов*. Но теория пределов сама опирается на строгое определение иррационального числа.

Разработка понятия о множестве способствовала возникновению новых частей математики. Это была сама теория множеств – общая и специальная теория "точечных" множеств; теория функций действительного переменного и ее подразделения (теория интегрирования, теория тригонометрических рядов, общая теория "разрывных" функций); теоретико-множественная топология; функциональный анализ.

Представление о бесконечно малых и бесконечно больших переменных величинах является одним из основных в математическом анализе. Предшествовавшая современному подходу к понятию бесконечно малой концепция, по которой конечные величины составлялись из бесконечно большого числа бесконечно малых «неделимых», трактовавшихся не как переменные, а как постоянные и меньшие любой конечной величины, может служить одним из примеров незаконного отрыва бесконечного от конечного.

Совсем в другой логической обстановке бесконечное появляется в математике в виде «несобственных» бесконечно удалённых геометрических образов. Здесь, например, бесконечно удалённая точка на прямой а рассматривается как особый постоянный объект, «присоединённый» к обычным конечным точкам.

Неразрывная связь бесконечного с конечным обнаруживается и здесь, хотя бы при проектировании из центра, лежащего вне прямой, при котором бесконечно удалённой точке оказывается соответствующей прямая, проходящая через центр проектирования и параллельная основной прямой а.

Особенно важное значение проблема бесконечности имеет в современной математике, где она неявно используется уже при введении ее исходных понятий, а тем более при обосновании ее фундаментальных теорий и концепций (математический анализ, теория множеств, интуиционистская и конструктивная программы обоснования и др.).

Постепенно теоретико-множественные методы находят всё большее применение и в классических частях математики. Например, в области математического анализа они широко применяются в качественной теории дифференциальных уравнений, вариационном исчислении, теории вероятностей и др.

Многообразие природы выступает в виде потенциальной бесконечности разнообразных материальных систем различного уровня структур и организации.

Качественные аспекты бесконечного изучаются естествознанием, в частности астрономией и космологией.

С помощью методов этих наук открываются новые свойства и закономерности бесконечного многообразия мира, расширяются наши знания о пространственно-временных свойствах охваченной наблюдениями части Вселенной, а космология по-новому ставит вопрос о решении проблемы бесконечного и конечного.

Эта проблема исследуется в космологии с помощью моделей, опирающихся, с одной стороны, на данные внегалактической астрономии.

В современной вычислительной химии, квантово-химические расчеты обычно производятся с конечным набором базисных функций. В этом случае, волновые функции представляются в виде векторов в выбранном функциональном базисе, т.о. координаты вектора волновой функции представляют собой коэффициенты линейной комбинации базисных функций, аппроксимирующей волновую функцию.

При осуществлении квантово-химических расчетов обычно используют базис, состоящий из конечного числа атомных орбиталей, центрированных на каждом атомном ядре, входящем в состав молекулы.

Отметим также свойства альтернативной бесконечности. Прежде всего, альтернативная бесконечность не противостоит конечному, а непосредственно выходит из

него. В свою очередь, конечное не противостоит бесконечному и может быть конечным в одной модели и играть роль бесконечного в другой. Отметим, что модели с таким качественным различием конечных величин могут быть более адекватными для описания физических явлений. Но самое главное – это то, что альтернативная бесконечность находится не в потустороннем мире, а в конечном мире, “она есть и она здесь”, что, по мнению Гегеля, является основной характеристикой истинно бесконечного.

СХОДИМОСТЬ РЯДОВ: ИСТОРИЯ ПОНЯТИЯ, РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ

Серебрянская Л.К.

доц. Бродский А.Л.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

Учение - это не только переосмысление старых проблем науки с помощью новых, оригинальных методов, это еще и новое прочтение старых, уже испытанных методов исследования под совершенно необычным углом зрения.

Целью данной работы является анализ, развитие и изменение понятия сходимости в математике и её приложениях.

Термин «сходимость» в применении к рядам был введен в 1668 Дж. Грегори при исследовании некоторых способов вычисления площади круга и гиперболического сектора. Математики XVII века обычно имели ясное представление о сходимости употребляемых ими рядов, хотя и не проводили строгих, с современной точки зрения, доказательств.

По мере того как все яснее становилась практическая неразрешимость большей части дифференциальных уравнений, математики постепенно меняли свое мнение о том, что понимать под их решением. Еще в XVIII веке результат интегрирования дифференциального уравнения выражали порой в виде бесконечного ряда слагаемых, каждое из которых строилось с помощью известных функций по определенному правилу. Обоснованное истолкование этого метода было получено в первой половине XIX века, когда математики убедились, что такие бесконечные ряды тоже являются своеобразными функциями. Более того, каждую известную в то время функцию можно было разложить в подобный бесконечный ряд, но далеко не каждому ряду можно было сопоставить какую-либо функцию. Это наталкивало на мысль, что ряды образуют более широкий класс функций. Тогда естественно было искать решение дифференциального уравнения в виде бесконечного ряда, если его невозможно получить в обычных функциях.

Интегрирование дифференциальных уравнений рядами имело исключительно большое значение для небесной механики. Этот метод позволял рассчитывать координаты небесных тел на небосводе для любого момента времени.

Астроном Ш. Делоне в 1860 году показал, что положение Луны может быть рассчитано с помощью ряда, слагаемые которого состоят только из тригонометрических функций. Астрономы и математики не могли нарадоваться на чудесные ряды, которые с успехом использовались ими во многих задачах небесной механики, например в задаче трех тел, и, казалось бы, удовлетворяли всем запросам. Но вскоре Пуанкаре доказал, что предложенные этими учеными ряды, составлявшие предмет всеобщей гордости и поклонения, расходятся. Бесконечная совокупность их слагаемых не выражает в сумме никакой конкретной величины.

Однако обескураживающим выводам Пуанкаре кое-что противоречило. Почему применение этих непригодных рядов почти всегда приводит к хорошему совпадению теоретических расчетов с непосредственными астрономическими наблюдениями? Пуанкаре сумел разгадать и этот парадокс. Оказывается, эти расходящиеся ряды обладают весьма замечательным свойством: слагаемые их сначала очень быстро убывают, а затем начинают медленно возрастать. Астрономы при своих практических расчетах

ограничивались лишь суммой некоторого числа первых членов. Вся их работа протекала на том начальном участке ряда, где он ведет себя как сходящийся. Именно поэтому теоретические результаты с весьма приемлемой точностью представляли реальное движение планет. Но если бы кому-то вздумалось прихватить еще некоторое количество слагаемых, чтобы повысить точность расчетов, он добился бы, к своему удивлению, прямо противоположного эффекта. С увеличением числа суммируемых членов ряда несовпадение теоретических результатов с данными наблюдений только усугубилось бы. Ведь после первых уточняющих членов следует расходящийся бесконечный «хвост» ряда.

Чистые математики говорят, что ряд сходится и может служить решением дифференциального уравнения, если предел последовательности его частичных сумм равен конечной величине. При этом их совершенно не волнует то обстоятельство, что первые слагаемые могут убывать чрезвычайно медленно и при практических расчетах с такими рядами получается очень низкая, никого не устраивающая точность. Астрономы же будут считать ряд сходящимся и пригодным для решения своих задач, если взятые подряд его первые члены, скажем, в количестве двадцати, быстро убывают, пусть даже все следующие после них слагаемые бесконечно возрастают.

Обе точки зрения законны, считает Пуанкаре, одна в сугубо математических исследованиях, другая в прикладных численных расчетах. Но второй подход давал право на плодотворную жизнь расходящимся бесконечным рядам, которые до этого считались практически совершенно бесполезными.

В наше время широко развиты различные компьютерные методы решения. В следствии этого, алгоритм нахождения приближенного значения частичных сумм ряда выполняет программа, которая реализуется благодаря схеме. Эта схема работает по соответствующей формуле. Но это не отменяет всей важности раннее проведенных учёными исследований, ведь более сложные способы решения не исключают той работы, которая была проведена раньше. Они содержат в себе всю совокупность результатов этой работы.

Далее рассмотрим понятие равномерной сходимости, которое было введено Дж. Стоксом.

Обратим внимание на следующий момент: на практике часто бывает достаточно более слабых понятий сходимости, особенно часто используется так называемая “сходимость в среднем”. Кроме того, исследовать сходимость ряда для каждой конкретной функции заведомо нецелесообразно. Напрашивается поставить вопрос иначе: можно ли любую функцию из некоторого класса функций (из некоторого функционального пространства) разложить в ряд по системе собственных и присоединенных функций данной задачи (или даже любой задачи, удовлетворяющей некоторым требованиям), сходящийся в том или ином, заранее оговоренном смысле? При утвердительном ответе на этот вопрос говорят, что система собственных и присоединённых функций данной задачи образует базис рассматриваемого функционального пространства.

Дальнейшие расширения понятия сходимость были связаны с развитием теории функций, функционального анализа и топологии.

Что касается критерия Коши, то можно отметить, что на практике мы обычно не применяем его непосредственно, а пользуемся четырьмя достаточными признаками сходимости знакоположительных рядов.

В физике практически рассматривается немонотонная сходимость последовательности средних скоростей или других кинетических коэффициентов, как следствие неупругого кинетического процесса при взаимодействии одних частиц с другими или полями. Ряды позволяют решить важные задачи математической физике.

Элементарные законы природы выражаются дифференциальными уравнениями, а

предсказание хода описываемых этими уравнениями процессов требует их интегрирования, так, ряды прекрасно играют роль простого и совершенного инструмента математического анализа для приближенного вычисления функций, интегралов и решений дифференциальных уравнений. Все виды рядов нашли широкое применение в математике и её приложениях, при чём мы имеем возможность выбора определенного вида ряда или какого-либо его свойства для решения на практике конкретной поставленной задачи.

ЗАДАЧІ НА ПОБУДОВУ ТА МЕТОДИ ЇХ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ

Полєсков А.М.

Чмирьова Г.І., вчитель математики

Севєродонецький багатoproфільний ліцей

«Архімеда більше хвалять, ніж читають, більше захоплюються ним, ніж розуміють його». Цю цитату я прочитав у книзі "Чертежи на песке". Автор цих слів А.Таке, вони дали мені поштовх до більш глибокого вивчення планіметрії, зокрема задач на побудову. Закінчивши повних дев'ять класів, я помітив, що задачі на побудову досить рідко зустрічаються у навчальному курсі і викликають найбільше нерозуміння в школярів. Це стало ще однією причиною моєї цікавості до цих задач.

Як відомо, задачі курсу геометрії поділяються на

- а) задачі на обчислення;
- б) задачі на доведення;
- в) задачі на побудову;
- г) задачі на конструювання.

Задачі на обчислення та доведення розв'язуються на кожному уроці геометрії, задачі на конструювання будуть розглядатися у десятому класі. Як я розумію, задачі всіх типів дуже тісно пов'язані між собою, причому задачі на побудову розвивають уяву і заставляють логічно мислити. Навчаючись у десятому класі фізико-математичного профілю, я все ще не маю достатньої інформації щодо задач на побудову та методів їх розв'язування, бо я лише декілька раз зустрічався з цим видом задач. Вони є актуальними, бо майже неможливо знайти задачі, до яких можна застосувати один і той же розв'язок, а тому для кожної з них потрібно шукати нове оригінальне рішення, що не дає задачам на побудову прийняти статус повністю вивчених.

Мета даної роботи – досконале вивчення теорії розв'язування задач на побудову, та використання цих знань під час розв'язування таких задач.

Робота складається з трьох частин. У першій частині наведені характерні ознаки задач на побудову, розглянуті основні задачі з цієї теми, а також план розв'язування таких задач. Геометричні побудови відіграють значну роль у математичній освіті. Виконання тих чи інших побудов дає змогу конкретизувати окремі геометричні факти, допомагає краще засвоїти теоретичний матеріал, розвиває логічне мислення і конструктивні здібності, сприяє розвитку просторових уявлень. Геометричні побудови сприяють формуванню графічних навичок, які потрібні у моїй майбутній практичній діяльності.

У другій частині були розглянуті методи розв'язування задач на побудову (метод паралельного перенесення, метод геометричних перетворень і алгебраїчний метод). Розв'язання задач на побудову у планіметрії викликають значні труднощі, а якщо розглядати задачі на побудову за методами їх розв'язань, то це полегшить пошук планів розв'язання цих задач, привчить засвоювати загальні прийоми розв'язання задач та застосовувати їх.

Невипадково майже усі автори навчальних посібників, де наводяться приклади задач на побудову, розставляють ці задачі за методами їх розв'язання.

Слід підкреслити, що деякі задачі на побудову можна розв'язувати декількома способами, це дає можливість розвивати логічне мислення.

Із значної кількості методів розв'язування задач на побудову у моїй роботі були розглянуті ті, які, на мій погляд, є найбільш важливими. До таких методів включив наступні:

- 1) задачі, що розв'язуються безпосереднім аналізом;
- 2) методи перетинання фігур (множини точок);
- 3) методи геометричних перетворень;
- 4) алгебраїчний метод.

Третя частина присвячена славетним задачам давнини. Особливу увагу до себе привертають на протязі багатьох століть задачі, які з давніх часів знані як "славетні задачі давнини".

Під цією назвою фігурували три відомі задачі:

- квадратура круга;
- трисекція кута;
- подвоєння куба;

Всі ці задачі виникли з практичних потреб людей і на перших порах свого існування були задачами на обчислення.

У роботі набули подальшого узагальнення відомості про використання методів розв'язання задач на побудову, в тому числі осьова та центральна симетрії, подібність, паралельне перенесення.

Узагальнено та приведено в систему задачі, де ці методи використовуються.

Проведення досліджень задач на побудову, систематизація відомостей про різні методи їх розв'язування дають можливість цілісного використання отриманих знань.

У роботі застосовані основні методи розв'язання задач на побудову з ілюстрацією їх на окремих задачах, розглянуті основні методи розв'язання задач на побудову (на площині).

НАНОТЕХНОЛОГИИ В ОБЩЕСТВЕ. НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Кушниренко А.В.

доц. Лория М.Г.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Целью работы является разработка наночипов на основе технологии «спинтроника».

Современные устройства хранения данных основаны на разных технологиях, имеющих свои преимущества и недостатки. Магнито- механические накопители на жестких дисках (обычно использующиеся в современных настольных ПК) имеют очень высокую плотность элементов памяти и для хранения данных не требуют присутствия постоянного источника электрического тока, но доступ к данным в них замедлен. Динамическое ПЗУ (запоминающее устройство с произвольной выборкой) DRAM, наоборот, обеспечивает быстрый доступ, но данные должны постоянно «обновляться» посылами электрического тока. Флэш-память, используемая, например, в плеерах MP3, мобильных телефонах и цифровых камерах, сохраняет данные без постоянного источника тока, но работает не так быстро, как динамические ПЗУ и может быть использована примерно миллион раз. Будущим нанотехнологическим концепциям хранения данных, объединяющим названные выше преимущества: высокую плотность элементов памяти, скорость, хранение данных без источника тока и долгий срок службы, - удовлетворяют, как представляется сегодня, магнитные ПЗУ (MRAM) и описанные ниже ПЗУ с изменением фазы.

Твердая материя может находиться в двух противоположных состояниях: кристаллическом, когда атомы расположены в строгом порядке, как сосны на лесопосадках, или аморфном, когда атомы расположены бессистемно. Некоторые твердые вещества более

или менее легко позволяют переводить себя из аморфного состояния в кристаллическое и наоборот; такое изменение фазы, которое обычно достигается тепловым воздействием, нашло широкое применение в среде оптических ЗУ. Вещества с изменяющейся фазой, по всей видимости, ждет долгая служба в электронных запоминающих устройствах, или ПЗУ с изменением фазы. В этом случае фазовый переход будет осуществляться не оптическим, а электронным способом. Короткие импульсы тока делают вещество аморфным и придают ему высокое электрическое сопротивление, продолжительные импульсы возвращают его в кристаллическое состояние с низким сопротивлением. Для считывания информации запрашивается сопротивление элементов памяти.

С помощью ПЗУ с изменением фазы станет возможным достичь такой плотности элементов памяти, что можно будет уместить терабит информации – эквивалент десятичасового видео лучшего качества – на пяточке размером с почтовую марку. С такой технологией ноутбуки будут начинать работу с того места, где владелец ее закончил – начальная загрузка системы станет не нужна.

Настоящую революцию, которая может продлить жизнь закону Мура, могут совершить спинтронные компоненты, которые, помимо электрических свойств электрона, используют и его магнитные характеристики – спин. «Спинтроника» или магнито-электроника уже нашла одно применение в жизни: новые жесткие диски имеют тонкослойные считывающие головки со «спиновым клапаном», которые, имея огромное магнитное сопротивление, обнаруживают очень маленькие магнитные участки, обеспечивая тем самым очень высокую плотность элементов памяти.

В магнитных ОЗУ (MRAM) – магнитных кристаллах памяти – информация хранится в спине магнитных слоев. Данная разработка интересна для основной памяти, не разрушающейся при отключении питания, и может в перспективе заменить механические жесткие диски.

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРО-ЕЛЕКТРО-МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

Балакле́йский С.А.

доц. Лория М.Г.

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м.Сєвєродонецьк)

Метою даної роботи є дослідження застосування мікро-електро-механічних систем у автомобільній електроніці, обчислювальній та побутовій апаратурі, бездротових технологіях та інших галузях сучасної електроніки.

Мікро-електро-механічні системи (MEMS) - одна з самих передових технологій, яка дозволяє не тільки значно поліпшити характеристики електронної апаратури, але і створювати пристрої для вирішення задач в абсолютно нових галузях. MEMS пристрої є електронними схемами, механічними вузлами і чутливими елементами, виконаними у вигляді одного компоненту з використанням технологічних прийомів, вживаних для виробництва мікросхем.

MEMS виготовляються за допомогою тих же технологічних прийомів, що і інтегральні мікросхеми (ІМС), тому MEMS успадковують більшість переваг ІМС над схемами з дискретних компонентів. До даних достоїнств додаються і ті, які викликані можливістю інтеграції електроніки з механічними, оптичними і іншими вузлами.

Основні переваги MEMS визначили області застосування, в яких вони до теперішнього часу отримали найширше розповсюдження. Це ті області, в яких потрібні або прості, але мініатюрні і повторювані вироби при достатньо великих об'ємах випуску і обмеженнях на вартість кінцевого виробу, або складні спеціалізовані високоточні, сверхмікромініатюрні і високонадійні вироби: автомобільна електроніка, мобільні

телефони і мініатюрні побутові пристрої, ноутбуки, телекомунікаційні пристрої, а також військова, медична, наукова і інша спеціалізована техніка.

Автомобільна промисловість стала першою галуззю, де технологія MEMS стала застосовуватися серійно. В автомобільній техніці застосування MEMS виявилося економічно виправданим і дозволило поліпшити функціональність і надійність різних систем, і в першу чергу, систем безпеки водія і пасажирів.

Якщо в автомобільній електроніці MEMS застосовуються в основному як датчики і системи обробки інформації, то в комп'ютерній техніці вони знайшли своє місце також і як мікроприводи. Це перш за все мікрофорсунки струменевих принтерів і мікроприводи систем дзеркал проекційних систем.

Завдяки своїм мініатюрним розмірам, MEMS активно застосовується в мобільних і кишенькових комп'ютерах, таких як ноутбуки, КПК, а також в побутових пристроях, які все частіше своїми системами управління і інтерфейсами користувача нагадують комп'ютери.

Бездротові технології проникають у безліч галузей техніки від персональних систем зв'язку і навігаційних систем до рішень для медицини, коли пристрій, введений в організм людини, передає сигнали про його стан на зовнішні приймачі. Розширення області застосування бездротових пристроїв вимагають розвитку складних мікромініатюрних систем, що дозволяють працювати в широкому спектрі частот з різними обмеженнями на дальність і потужність сигналу. Так, наприклад, сучасні мобільні телефони при обмежених розмірах і вазі фактично містять в собі декілька безпроводних систем, таких як GSM, Bluetooth, WiFi, 3G і інші. Все це ясно указує на необхідність розробки РЧ-пристроїв на одному кристалі. Цю можливість надає технологія MEMS. Багато дискретних компонентів РЧ-каналів, наприклад РЧ-реле, варикапи, резонатори з високою добротністю, фільтри, можуть бути виконані інтегровані в MEMS-пристроях.

Особливою областю застосування MEMS (MOEMS) є телекомунікаційні пристрої, що працюють по оптичних каналах зв'язку. Важливою перевагою MEMS є можливість роботи на мікрорівні безпосередньо з променем світла. Оптичні перемикачі (switches), можуть бути побудовані на основі мікромеханіки або мікроструменевої технології.

В електроніці для промисловості MEMS знаходить різне застосування, але в основному це контроль механічних впливів.

В медичній і спортивній техніці знаходять застосування як MEMS-акселерометри, так і інші датчики, у тому числі, на основі мікроструменевої технології. В основному, вони застосовуються для моніторингу стану організму і контролю фізичних навантажень.

Мікроструменеві (microfluidic) MEMS мають найширшу область застосування, але в основному вони використовуються при створенні діагностичних пристроїв для моніторингу навколишнього середовища, визначення збереження продуктів, вживаних в сільському господарстві і охороні здоров'я.

Безумовно, наведені приклади не вичерпують всіх галузей застосування MEMS, які продовжують розширятися разом з розвитком самої технології. Технологія MEMS дозволяє виконувати на кристалі різні пристрої, такі як мікрофони, резонатори з високою добротністю, датчики тиску. Поступово долаються труднощі з формуванням тих або інших нових елементів структури. Великою перевагою технології MEMS є функціональна закінченість пристроїв, що дозволить в найближчому майбутньому створювати недорогі спеціалізовані пристрої з високою функціональністю.

ІМПУЛЬСНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ КОРОЗІЙНО-МЕХАНІЧНИХ ПОШКОДЖЕНЬ ПРИ СТАТИЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ ОБЛАДНАННЯ

Боярчук О.Г.

Технологічний інститут СХУ ім. В. Даля(м. Сєвєродонецьк)

Поняття ресурсу обладнання і устаткування взаємопов'язано з такою характеристикою як надійність. Надійність обладнання, що працює в корозійному середовищі забезпечується правильним вибором відповідних конструкційних матеріалів і контролем швидкості корозії при експлуатації обладнання. В нафтопереробній і хімічній галузях виробництва надійність значною мірою залежить від корозійної активності технологічних середовищ і обумовлена процесами корозійно-втомного руйнування. Саме корозійно-втомні процеси для таких виробництв в більшості випадків обумовлюють передчасне руйнування обладнання, а отже в вирішальному ступені обумовлюють надійність роботи обладнання. Вплив корозійного середовища при корозійній втомі має неоднозначний характер з точки зору витривалості металів. Крім середовища, на ресурс впливають статичні і циклічні навантаження, яким піддається обладнання протягом запланованого часу, хімічний склад сталі, термічна і механічна обробка, температура експлуатації обладнання [1, 2]. Доведено, що зростання статичних напружень незалежно від складу середовища веде до лінійного збільшення швидкості корозійних процесів.

Мабуть, самим простим і логічним методом запобігання аваріям і подовження ресурсу є комплексне обстеження обладнання на основі наукових підходів з використанням відповідного інструментарію. Але задача обстеження всієї поверхні надзвичайно складна, а частіше за все і неможлива через недоступність окремих місць обладнання.

Метою роботи є розробка нового універсального імпульсного методу для контролю корозійно-механічного пошкодження металевго обладнання, що працює в середовищі електrolітів при статичних навантаженнях.

Завданням роботи є досягнення технічного результату – підвищення надійності і точності визначення залишкового ресурсу і корозійно-механічного пошкодження металевго обладнання, яке працює в умовах дії статичних навантажень шляхом побудови вимірювальної схеми.

Вже є запропонована схема, за якою оцінюються корозійно-механічні пошкодження при наявності зовнішніх механічних циклічних навантажень [3]. Разом з тим, деструктивні процеси, що пов'язані з корозійно-механічними руйнуваннями можуть протікати і при статичних навантаженнях (рис. 1). Наприклад, корозійне розтріскування і ножова корозія, протікають найчастіше саме за таких умов. На рис. 1 представлена блок-схема вимірювальної системи і моніторингу при статичних навантаженнях обладнання в середовищі електrolітів. Електричні імпульси, які з'являються при появі тріщин в обладнанні, реєструються датчиком Д і посилюються посилювачем П до значення, необхідного для стабільної роботи аналізатора.

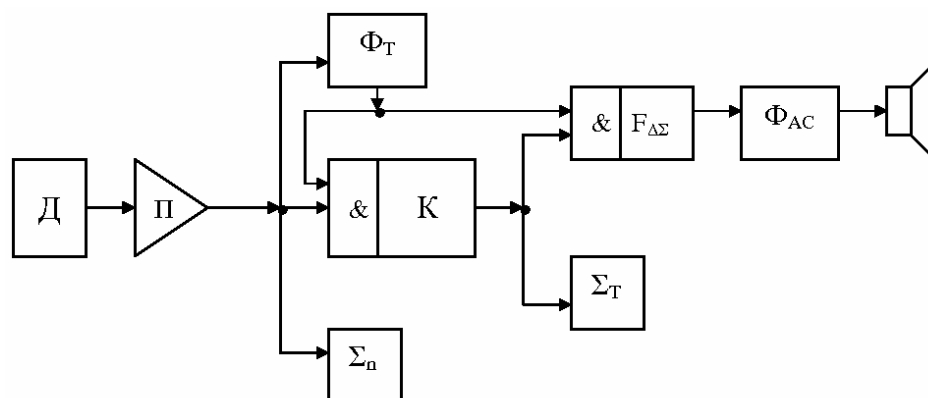


Рис. 1. Структурна схема вимірювання корозійно-механічних пошкоджень при статичних навантаженнях обладнання.

Д – датчик імпульсів; П – посилювач; Φ_T – формувач «вікон»; К – ключ дозволу прийому імпульсів у «вікна»; Σ_n – лічильник загального числа імпульсів; Σ_T – лічильник кількості імпульсів у «вікнах»; $F_{\Delta\Sigma}$ – лічильник-формувавч передаварійного порогу; Φ_{AC} – формувавч аварійного сигналу.

З появою першого імпульсу відбувається запуск формувача «вікон» - Φ_T , котрий визначає часовий інтервал, протягом котрого дозволяється проходження наступних імпульсів у «вікно» через ключ – К. Останній представляє собою схему співпадіння.

Імпульси, які свідчать про руйнування протягом кожного часового інтервалу (умовного «вікна») поступають на дискретний лічильник - $F_{\Delta\Sigma}$, що функціонально виконує формування передаварійного порогу. При досягненні деякої наперед заданої величини, значення якої задається спеціальною «вставкою», лічильник $F_{\Delta\Sigma}$ видає сигнал «передаварійного порогу» на формувач - Φ_{AC} , який і забезпечує подачу звукового або світлового сигналу небезпеки.

Дискретний лічильник $F_{\Delta\Sigma}$ обнулюється після закінчення кожного часового інтервалу («вікна») і чекає наступного сигналу.

Таким чином система налагоджується на певну кількість генерованих електричних імпульсів, як показано на блок-схемі. Разом з тим, під час моніторингу необхідно відслідковувати етапність процесу вичерпання ресурсу. Тому дуже корисно паралельно вести запис зміни потенціалу в часі на електронний реєстратор.

Отже запропонований імпульсний метод оцінки корозійно-механічних пошкоджень дозволяє ефективно оцінювати залишковий ресурс обладнання, що працює в середовищі електролітів. Зрозуміло, що сам метод вимагає подальшої ретельної перевірки для різних сталей і удосконалення в апаратурному оформленні.

Запропоновано новий метод моніторингу корозійно-механічних пошкоджень з метою визначення залишкового ресурсу металевого обладнання, що працює в середовищі електролітів. Перевага імпульсного методу в тому, що він дозволяє розпочати автоматичний контроль за станом обладнання в будь-який момент експлуатації. Порівняно з раніше відомими електрохімічними методами вимірювання, імпульсний метод відрізняється більшою універсальністю, не вимагає висококваліфікованого обслуговуючого персоналу, не залежить від хімічного складу середовища.

Література

1. Герасименко Ю. Наукові основи та технічні засоби електрохімічних методів моніторингу екологічної безпеки та корозійної активності техногенного середовища / Ю. Герасименко, В. Новицький, С. Поляков [та ін.] // Фіз.-хім. Механіка матеріалів. Спец. Вип. – 2002. - №3. – С. 839-847.
2. Новицкий В.С. Контроль коррозионного состояния технологического оборудования по потенциалу коррозии / В.С.Новицкий, В.С. Кузуб // Физ.- хим. механика материалов. – 1985. - № 1. – С. 76 – 82.
3. Пат. 46156 Україна, МПК (2009) G01N 3/32, G01N 27/26. Імпульсно-динамічний спосіб оцінки ступеня корозійно-механічного пошкодження / Боярчук Олександра Геннадіївна, Ковальов Даниїл Олександрович, Похмурський Василь Іванович та ін.; заявник і патентовласник Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України. –; №u200906274, заяв. 16.06.2009, опубл. 10.12.2009, бюл. №23.

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОСХЕМ VGA И CSP ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ

Івченко В.В.

доц. Арушанов О. П.

Технологічний інститут СХУ ім. В. Даля (м.Сєвєродонецьк)

Метою данної роботи є дослідження використання сучасних компонентів при розробці та виробництві сучасної електронної апаратури є застосування мікросхем в BGA і CSP корпусах для виробництва обчислювальної техніки, апаратури зв'язку та спеціальної електронної апаратури.

Корпус BGA являє собою прямокутну склотекстолітну плату, на яку за допомогою теплопровідної пасти кріпиться один або кілька кремнієвих кристалів мікросхем. Їхні алюмінієві контактні площадки за допомогою ультразвукового або термокомпресійного мікрозварювання з'єднуються з контактними площадками на проміжній склотекстолітній друкованій платі за допомогою тонких золотих провідників діаметром 15-25 мкм. Контакти проміжної плати з'єднуються з відповідними площадками на зовнішній стороні корпуса мікросхеми. Потім мікросхема обпресовується пластмасою. На нижню сторону корпуса наноситься масив кулькових виводів з SnPb припою або SnAgCu і інших для безсвинцевого паяння з матричним розташуванням або за периметром. Мікросхеми в таких корпусах відносно недорогі й займають невелике місце на платі, незважаючи на значну кількість виводів.

Подальший розвиток технології виготовлення пластмасових корпусів BGA привів до створення корпусів CSP, що містять два, три й більше кристалів. Вимикання друкованої мікроплати й розміщення кулькових виводів безпосередньо на контактні площадки у верхньому шарі металізації кристала дозволили створити найбільш перспективну конструкцію CSP корпуса, у якій після формування кульок виводів кристал мікросхеми запивають тонким шаром пластмаси й монтують на друковану плату так само, як корпус BGA.

Для складання спеціальної електронної апаратури застосовуються мікросхеми в керамічних корпусах CBGA (Ceramic Ball Grid Array) з матричним розташуванням позолочених контактних площадок на нижній поверхні корпуса. При монтажі таких мікросхем на багатошарову керамічну плату застосовуються кульки з тугоплавкого припою 90Pb10Sn, нанесені через трафарет і припаяні за допомогою припойної пасти.

Ідентичність коефіцієнтів температурного розширення керамічного корпусу і керамічної плати забезпечує можливість експлуатації електронної апаратури з установкою подібних мікросхем у жорстких кліматичних умовах.

Незважаючи на очевидні переваги мікросхем в BGA, CBGA і CSP корпусах, їхнє застосування поставило ряд завдань з підготовки плат, розробки технології їхнього монтажу і демонтажу на друкованій платі й вибору спеціалізованого устаткування.

При встановленні мікросхем в BGA і CSP корпусах на плату важливо забезпечити необхідну точність розташування кулькових виводів мікросхем на контактних площадках друкованої плати. Необхідна точність розміщення кулькового виводу залежить від типу сплаву, з якого виготовлений вивід корпуса, його ваги.

Точність розміщення мікросхем у пластмасових BGA і CSP корпусах з кульковими виводами з SnPb припою має відповідати певним вимогам - зсув вивода відносно центра контактної площадки не повинен перевищувати величину її радіуса. У випадку застосування мікросхем у корпусах з кульковими виводами з безсвинцевим припоєм точність їхнього встановлення має бути високою. Безсвинцеві припої мають більш високу силу поверхневого натягу й гірше розтікаються по контактних площадках, завдяки цьому підвищуються вимоги до точності встановлення компонентів. Після розміщення мікросхем у корпусах BGA і CSP на платі, їхнє паяння в серійному виробництві здійснюється в конвекційних печах.

Якість паяння в значній степені визначається об'ємом припою в з'єднанні, ця кількість визначається розміром контактних площадок, товщиною трафарету і може бути розраховано.

Для утворення якісних паяних з'єднань „кульковий вивід - контактна площадка на платі" необхідна повна й точна повторюваність температурних режимів процесу паяння, що можливо тільки з використанням устаткування з відповідним оснащенням і програмним керуванням температурою. Це забезпечує високу якість паяних з'єднань по всій поверхні матриці контактних площадок корпусу, критичних до нерівномірного теплового розширення в температурних циклах.

У зв'язку з розташуванням кулькових виводів під корпусом мікросхем після паяння утруднено контроль якості з'єднань „кульковий вивід - контактна площадка на платі". Найкращим методом контролю в цьому випадку і широко використовуваний рентгенівський метод.

Рентгенівський метод контролю, застосовуваний на різних стадіях технологічного процесу виготовлення друкованих модулів, дозволяє визначити внутрішні дефекти друкованих плат; виявити обриви й тріщини в друкованих шарах; контролювати якість паяних з'єднань, визначаючи порожнечі й сторонні включення а також короткі замикання між з'єднаннями.

В роботі були розраховані об'єми припою оптимальні для паяння кулькових виводів. Отримані результати можуть використані при удосконаленні технології паяння.

АНАЛІЗ СХЕМ ІМПУЛЬСНОГО МЕТОДУ ОЦІНКИ КОРОЗІЙНО-МЕХАНІЧНИХ ПОШКОДЖЕНЬ ПРИ ЦИКЛІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

Ковальов Д.О.

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Стійкою тенденцією в сучасному виробництві є бажання подовжити ресурс роботи обладнання і апаратури із збереженням належної безпеки експлуатації. Діагностика і моніторинг технічного стану устаткування є одним з шляхів розв'язання цієї задачі. Корозійно-механічні пошкодження є найбільш небезпечними і поширеними серед причин, що обумовлюють передчасний вихід обладнання з ладу. Переважна кількість обладнання і апаратури тривалий час знаходиться під дією циклічних навантажень та агресивного середовища, яке знаходиться в експлуатації вже вичерпала свій запланований ресурс або наближається до цього. В більшості випадків корозійні процеси протікають в рідких середовищах, що обумовлює використання електрохімічних методів моніторингу. На поточний момент ці методи реалізовані у вигляді методів електрохімічного шуму, змінноструменевого імпедансу, виміру потенціалу корозії і поляризаційного опору. В даній роботі запропоновано новий імпульсний метод для визначення корозійно-механічного пошкодження обладнання.

Метою роботи є розробка нового універсального імпульсного методу для контролю корозійно-механічного пошкодження металевго обладнання, що працює під дією циклічних навантажень в середовищі електrolітів.

Завданням роботи є порівняльний аналіз схем імпульсного методу при різних алгоритмічних побудовах та з'ясувати, яка із запропонованих схем надасть можливість досягнути високої надійності і точності визначення залишкового ресурсу і корозійно-механічного пошкодження металевго обладнання при циклічних навантаженнях.

Розглянемо більш детальний опис методу і структурні схеми імпульсного методу (рис. 1 і рис. 2). Електричні імпульси (рис. 1), які свідчать про пошкодження обладнання знімаються первинним перетворювачем D_1 та посилюються буферним посилювачем П. Посилені сигнали пошкодження через формувач стандартного рівня імпульсів Ф передаються на підрахунок загальної кількості імпульсів руйнування до лічильника $\sum_n$ і одночасно до блоку, який дозволяє прийом імпульсів руйнування – ключ К [1]. Знатті зовнішні імпульси постійної частоти первинним перетворювачем D_2 надходять до

формування певного часового інтервалу Φ_T , так званих «вікон». Він передає ці часові інтервали на К для співставлення з імпульсами руйнування з D_1 , тобто аналізується кількість імпульсів руйнування, яка припадає за певний відрізок часу. При накопичуванні імпульсів, ключ К дає дозвіл передачі імпульсів руйнування на лічильник-формуваць попереднього порогу $\Delta\Sigma_n$.

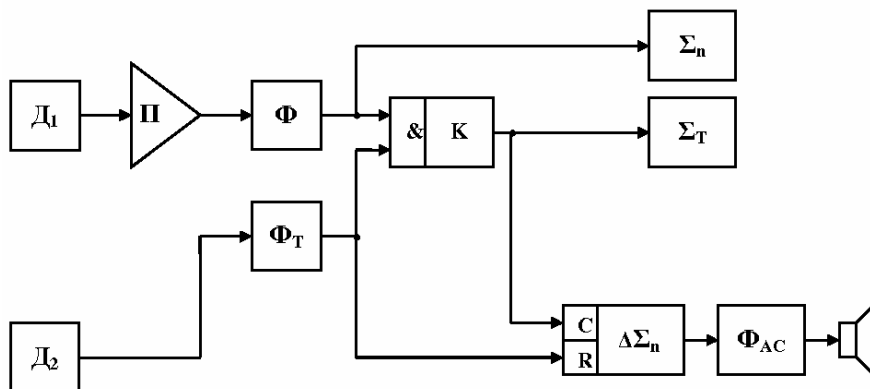


Рис. 1. Структурна схема імпульсного методу корозійно-механічного моніторингу з ключем дозволу прийому імпульсів. D_1 – датчик сигналів імпульсів руйнування; D_2 – датчик зовнішньої дії на об'єкт руйнування;

П – буферний підсилювач; Ф – формуваць стандартного рівня імпульсів; Φ_T – формуваць інтервалу (вікон); К – ключ дозволу прийому імпульсів руйнування у «вікнах»; Σ_T – лічильник кількості імпульсів у вікнах; Σ_n – лічильник загальної кількості імпульсів руйнування; $\Delta\Sigma_n$ – лічильник-формуваць попереднього порогу; Φ_{AC} – формуваць аварійного сигналу.

В залежності від важливості об'єкта, що підлягає контролю, наперед задавши, у лічильник $\Delta\Sigma_n$, необхідний коефіцієнт пропорційності між частотою зовнішніх навантажень, і частотою сигналів пошкодження, можна визначити етап руйнування і попередити виникнення аварійної ситуації. Далі $\Delta\Sigma_n$ видає сигнал “аварійного порогу” на формуваць Φ_{AC} , який генерує звуковий сигнал аварії, що передається на гучномовець.

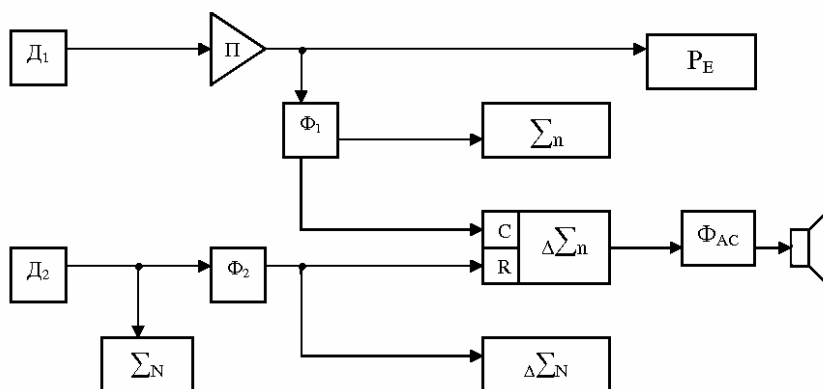


Рис. 2. Структурна схема імпульсного методу корозійно-механічного моніторингу.

D_1 – первинний перетворювач сигналів корозійно-механічного руйнування; П – буферний підсилювач;

P_E – реєстратор електронний МТМ РЕ 160; Φ_1 – формуваць рівня стандартного сигналу; Σ_n – лічильник імпульсів руйнування; D_2 – первинний перетворювач сигналів циклічного навантаження; Φ_2 – формуваць часового інтервалу; Σ_N – лічильник циклів навантаження; $\Delta\Sigma_N$ – лічильник часових інтервалів; $\Delta\Sigma_n$ – лічильник-формуваць аварійного порогу; Φ_{AC} – формуваць сигналу аварії.

На структурній схемі (рис. 2) імпульси, які свідчать про корозійно-механічне руйнування, також знімаються первинним перетворювачем D_1 та посилюються буферним посилювачем П. В даному разі постійний сигнал при необхідності подається на електронний реєстратор P_E , що дозволяє аналізувати характер змін вимірюваних величин і їх відповідності ділянкам ресурсної кривої.

Формувач рівня стандартного сигналу Φ_1 , передає сформовані імпульси на накопичувальний лічильник імпульсів руйнування – $\sum_n$ і на дискретний лічильник – $\Delta \sum_n$, який реєструє число імпульсів за інтервал часу, котрий визначається формувачем інтервалів Φ_2 .

Формувач імпульсів Φ_2 є таймером, значення якого обумовлено кількістю періодів циклічної дії на досліджуваній об'єкт за певний час [2].

Сигнали зовнішньої циклічної дії знімаються з об'єкта первинним перетворювачем D_2 , реєструються накопичувальним лічильником $\sum_N$ і надходять на формувач часових інтервалів Φ_2 . Протягом наперед заданого інтервалу дозволяється прийом імпульсів, які сигналізують про розвиток корозійної тріщини в дискретний лічильник $\Delta \sum_n$. Після закінчення кожного часового інтервалу відбувається обнуління лічильника $\Delta \sum_n$.

Запропоновані схеми призначені для визначення ступеня корозійно-механічного пошкодження обладнання і дозволяють проводити оцінку при наявності зовнішніх циклічних навантажень.

В роботі представлено новий метод оцінки визначення ступеня корозійно-механічних пошкоджень і залишкового ресурсу обладнання та апаратури, що працює в умовах дії циклічних навантажень. Даний метод є найбільш універсальним, який для визначення залишкового ресурсу не потребує, ані спеціальної підготовки фахівців, ані зупинки виробництва, легко піддається автоматизованому контролю, вимагає мінімум матеріальних витрат при експлуатації і має більшу точність, ніж його попередники.

Імпульсний метод має високу надійність і точність оцінки залишкового ресурсу і корозійно-механічного пошкодження обладнання і дозволяє надавати інформацію в цифровій і графічній формі.

Перевага імпульсного методу в тому, що він дозволяє розпочати автоматичний контроль за станом обладнання в будь-який момент експлуатації. Це полегшує планування ремонтних робіт і забезпечує безпечне ведення технологічних процесів. Визначення ступеню корозійно-механічного руйнування обладнання може проводитись в автоматичному режимі, при цьому не потрібне проведення додаткових досліджень технологічного обладнання, які виконуються, як правило, сторонніми організаціями, що приводить до певних економічних витрат.

Література

1. Пат. 38241 Україна, МПК G 01 N 27/26, G 01 N 3/32. Імпульсний спосіб оцінки ступеня корозійно-механічного пошкодження обладнання / Похмурський В.І., Хома М.С., Архипов О.Г. та ін.; заявник і патентовласник О.Г. Архипов. - №u200810332; заяв. 12.08.08; опубл. 25.12.08, Бюл. №24.

2. Пат. 46156 Україна, МПК (2009) G01N 3/32, G01N 27/26. Імпульсно-динамічний спосіб оцінки ступеня корозійно-механічного пошкодження / Боярчук Олександра Геннадіївна, Ковальов Даниїл Олександрович, Похмурський Василь Іванович та ін.; заявник і патентовласник Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України. –; №u200906274, заяв. 16.06.2009, опубл. 10.12.2009, бюл. №23.

ИЗ ПЕСКА В ПРОЦЕССОРЫ

Скориков Ю. А.

доц. Лория М. Г.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

Корни нашего цифрового образа жизни определённо растут из полупроводников, которые позволили создавать сложные вычислительные чипы на основе транзисторов. Они хранят и обрабатывают данные, что и является основой современных микропроцессоров. Полупроводники, которые сегодня изготавливаются из песка, являются ключевым

компонентом практически любого электронного устройства, от компьютеров до ноутбуков и сотовых телефонов. Даже машины теперь не обходятся без полупроводников и электроники, поскольку полупроводники управляют системой кондиционирования воздуха, процессом впрыска топлива, зажиганием, люком, зеркалами и даже рулевым управлением. Сегодня почти любое устройство, которое потребляет энергию, построено на полупроводниках. Производство микропроцессоров состоит из двух важных этапов. Первый заключается в производстве подложки. Сюда входит и придание подложке проводящих свойств. Второй этап - тест подложек, сборка и упаковка процессора.

Производство чипов заключается в наложении тонких слоёв со сложным "узором" на кремниевые подложки. Сначала создаётся изолирующий слой, который работает как электрический затвор. Сверху затем накладывается фоторезистивный материал, а нежелательные участки удаляются с помощью масок и высокоинтенсивного облучения. Когда облучённые участки будут удалены, под ними откроются участки диоксида кремния, который удаляется с помощью травления. После этого удаляется и фоторезистивный материал, и мы получаем определённую структуру на поверхности кремния. Затем проводятся дополнительные процессы фотолитографии, с разными материалами, пока не будет получена желаемая трёхмерная структура. Каждый слой можно легировать определённым веществом или ионами, меняя электрические свойства. В каждом слое создаются окна, чтобы затем подводить металлические соединения.

Что касается производства подложек, то из цельного монокристалла-цилиндра их необходимо нарезать тонкими "блинами", чтобы потом легко разрезать на отдельные кристаллы процессоров. На каждом шаге производства выполняется сложное тестирование, позволяющее оценить качество. Для тестов каждого кристалла на подложке используются электрические зонды. Наконец, подложка разрезается на отдельные ядра, нерабочие ядра сразу же отсеиваются. В зависимости от характеристик, ядро становится тем или иным процессором и заключается в упаковку, которая облегчает установку процессора на материнскую плату. Все функциональные блоки проходят через интенсивные стресс-тесты.

Подложка. Первый шаг в производстве процессоров выполняется в чистой комнате. Всё начинается с выращивания монокристалла, для чего затравочный кристалл внедряется в ванну с расплавленным кремнием, который находится чуть выше точки плавления поликристаллического кремния. Важно, чтобы кристаллы росли медленно (примерно день), чтобы гарантировать правильное расположение атомов.

Монокристалл разрезается на "блины" с помощью кольцевой алмазной пилы, которая очень точная и не создаёт крупных неровностей на поверхности подложек. Конечно, при этом поверхность подложек всё равно не идеально плоская, поэтому нужны дополнительные операции.

Легирование, диффузия. Добавление легирующего вещества может происходить через диффузию. Атомы легирующего вещества заполняют свободное пространство внутри кристаллической решётки, между структурами кремния. В некоторых случаях можно легировать и существующую структуру. Диффузия осуществляется с помощью газов (азот и аргон) или с помощью твёрдых веществ или других источников легирующего вещества.

Создание маски. Структура из тонкой хромовой плёнки наносится на поверхность пластины из кварцевого стекла, чтобы создать шаблон. При этом дорогие инструменты, использующие поток электронов или лазер, прописывают необходимые данные интегральной схемы, в результате чего получают шаблон из хрома на поверхности кварцевой подложки.

Фотолитография. С помощью фотолитографии на кремниевой подложке формируется структура. Процесс повторяется несколько раз, пока не будет создано множество слоёв (более 20). Слои могут состоять из разных материалов, причём, нужно ещё и продумывать соединения микроскопическими проволочками. Все слои можно легировать.

Перед тем, как начнётся процесс фотолитографии, подложка очищается и нагревается, чтобы удалить липкие частицы и воду. Затем подложка с помощью специального устройства покрывается диоксидом кремния. Далее на подложку наносится связывающий агент, который гарантирует, что фоторезистивный материал, который будет нанесён на следующем шаге, останется на подложке. Фоторезистивный материал наносится на середину подложки, которая потом начинает вращаться с большой скоростью, чтобы слой равномерно распределился по всей поверхности подложки. Подложка вновь затем нагревается.

Затем через маску обложка облучается квантовым лазером, жёстким ультрафиолетовым излучением, рентгеновским излучением, пучками электронов или ионов - могут использоваться все эти источники света или энергии. Пучки электронов применяются, главным образом, для создания масок, рентгеновские лучи и пучки ионов - для исследовательских целей, а в промышленном производстве сегодня доминируют жёсткое УФ-излучение и газовые лазеры.

Травление и очистка. Затем подложка переходит на новый этап, где удаляется ослабленный фоторезистивный материал, что позволяет получить доступ к диоксиду кремния. Существуют мокрый и сухой процессы травления, которыми обрабатываются участки диоксида кремния. Мокрые процессы используют химические соединения, а сухие процессы - газ. Отдельный процесс заключается и в удалении остатков фоторезистивного материала.

Тест подложек. Готовые подложки тестируются на так называемых установках зондового контроля. Они работают со всей подложкой. На контакты каждого кристалла накладываются контакты зонда, что позволяет проводить электрические тесты. С помощью программного обеспечения тестируются все функции каждого ядра.

Разрезание подложки. С помощью разрезания из подложки можно получить отдельные ядра. На данный момент установки зондового контроля уже выявили, какие кристаллы содержат ошибки, поэтому после разрезания их можно отделить от годных.

Крепление кристалла. Затем функциональное ядро нужно связать с процессорной упаковкой, используя клейкий материал.

Проводное соединение. Затем нужно провести проводные соединения, связывающие контакты или ножки упаковки и сам кристалл. Могут использоваться золотые, алюминиевые или медные соединения.

Упаковка. Обычно ядро заключается в керамическую или пластиковую упаковку, что позволяет предотвратить повреждение. Современные процессоры оснащаются так называемым распределителем тепла, который обеспечивает дополнительную защиту кристалла, а также большую контактную поверхность с кулером.

Тестирование процессора. Последний этап подразумевает тестирование процессора, что происходит при повышенных температурах, в соответствии со спецификациями процессора. Процессор автоматически устанавливается в тестовый сокет, после чего происходит анализ всех необходимых функций.

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ И ПАРАДИГМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Замошников М.В.

проф. Ульшин В.А., доц. Генкин Б.И., доц. Смолий В.Н.

*Восточноукраинский национальный университет им. В.Даля,
Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)*

Разрабатываемая система поддержки принятия решений конструкторской подготовки производства электронных аппаратов функционирует на основании логико-трансформационных правил преобразования информации, объектами которых выступают фрагменты сети из знаков-фреймов [1]. Для каждого случая назначения и условий эксплуатации электронного аппарата разрабатываемая система поддержки принятия решений формирует множество примеров выборок, состоящих из компонент модели управления и эффективности управления, которые служат материалом для настройки разрабатываемой системы с заданной степенью достоверности. Рассматривая совокупность входных управляющих воздействий и эффективность управления конструкторской подготовкой производства электронных аппаратов, необходимо рассчитать такой набор (кортеж) входных управляющих воздействий, при котором система следует по желаемой траектории, идентифицируемой назначением и условиями эксплуатации электронного аппарата. Организация такого рода перехода возможна посредством применения: нелинейной логики, теории множеств, теории самоорганизации, численных методов, теории нейронных сетей.

Исходя из рассмотрения единого информационного пространства, включающего компоновку электронного аппарата, оперативное управление конструкторской подготовкой производства и системы управления ресурсами предприятия, получаем большие объемы представления информации, высокую степень структуризации информации, которую необходимо синтезировать, обработать и представить лицу, принимающему решение, в понятной и наглядной форме. При условии существования ограничения по времени, в течении которого системой должен быть сгенерирован результат, получаем, что рационально оперировать данными и знаниями для построения системы поддержки принятия решений на основании фреймовой модели представления знаний для электронно-вычислительной машины с использованием нейронных сетей.

Для рассматриваемого случая управления конструкторской подготовкой производства электронных аппаратов процесс обучения нейронной сети рассматривается как настройка архитектуры и весов связей для эффективного выполнения поставленной задачи. Итеративная настройка весов связей осуществляется в соответствии с обучающей выборкой [2].

Для организации процесса обучения системы поддержки принятия решений имеется модель внешней среды, в которой функционирует нейронная сеть. Существует три парадигмы обучения: с учителем, без учителя (самообучение) и смешанная. В первом случае на каждый входной пример существует требуемый ответ. Веса настраиваются таким образом, чтобы выходы сети были как можно более близкими к требуемым ответам. Более «жесткий» вариант обучения с учителем предполагает, что известна только критическая оценка правильности выхода нейронной сети, а не сами требуемые значения выхода. Для обучения без учителя не нужны знания требуемых ответов на каждый пример обучающей выборки. В этом случае происходит распределение образцов по категориям (кластерам) в соответствии с внутренней структурой данных или степенью корреляции между образцами. При смешанном обучении весовые коэффициенты одной группы нейронов настраиваются посредством обучения с учителем, а другой – на основе самообучения.

В процессе обучения учитываются следующие свойства нейронных сетей: емкость сети, сложность образцов и вычислительная сложность. Под емкостью сети понимается число запоминаемых образцов с учетом сформированных функций и границ принятия

решений. Сложность образцов определяют число обучающих примеров, необходимых для достижения способности сети к обобщению.

Известны следующие правила обучения, обусловленные связанными с ними архитектурами сетей: коррекция ошибки, правило Больцмана, правило Хебба и метод соревнования.

Коррекция ошибки предполагает, что для каждого входного примера задан требуемый выход d , который может не совпадать с реальным y . Правило обучения при коррекции по ошибке состоит в использовании разницы $(d - y)$ для изменения весов, с целью уменьшения ошибки рассогласования. Обучение производится только в случае ошибочного результата. Известны многочисленные модификации этого правила обучения.

Правило Больцмана является стохастическим правилом обучения, в результате его выполнения осуществляется настройка весовых коэффициентов нейронов в соответствии с требуемым распределением вероятностей. Обучение правилу Больцмана рассматривается как отдельный случай коррекции по ошибке, в котором под ошибкой понимается расхождение корреляций состояний в двух режимах.

Правило Хебба является самым известным алгоритмом обучения нейронных сетей, суть которого заключается в следующем: если нейроны с обеих сторон синапса возбуждаются одновременно и регулярно, то сила синаптической связи возрастает. Важной особенностью является то, что изменение синаптического веса зависит только от активности связанных этим синапсом нейронов. Существует большое количество разновидностей этого правила, различающихся особенностями модификации синаптических весов.

Для метода соревнования выходные нейроны соревнуются между собой. Выходной нейрон с максимальным значением взвешенной суммы является «победителем». Выходы же остальных выходных нейронов устанавливаются в неактивное состояние. При обучении модифицируются только веса нейрона – «победителя» в сторону увеличения близости к данному входному примеру.

Эти правила позволяют группировать входные данные на категории (кластеры) и представлять их отдельными выходными нейронами.

Нейронная сеть считается устойчивой, если после конечного числа итераций обучения ни один из примеров обучающей выборки не изменяет своей принадлежности в кластерах. Однако сеть не перестает обучаться, если параметр скорости обучения не равен нулю. Но эта искусственная остановка обучения вызывает другую проблему, называемую пластичностью и связанную со способностью сети к адаптации к новым данным. Возникает дилемма стабильности-пластичности Гроссберга.

Наличие систематизированной информации, полученной в процессе моделирования электронных аппаратов и управления конструкторской подготовкой производства, позволяет использовать парадигму обучения с учителем для разрабатываемой системы поддержки принятия решений конструкторской подготовки производства электронных аппаратов, а в качестве обучающего правила принять необходимость коррекции ошибки обучаемой системы. Из-за наличия множества вариантов управляющих воздействий, генерируемых системой поддержки принятия решений, направленных на обеспечение эффективности управления конструкторской подготовкой производства электронных аппаратов, архитектура нейронной сети имеет вид однослойного персептрона, а в качестве алгоритма обучения разрабатываемой системы поддержки принятия решений выбран алгоритм обучения персептрона.

Выводы:

Систематизация и исследование оценок экспертов, статистических распределений и результатов моделирования, формирующих логико-трансформационные правила

преобразования информации фреймовой модели представления знаний, позволяют использовать парадигму обучения с учителем для разрабатываемой системы поддержки принятия решений конструкторской подготовки производства электронных аппаратов, а в качестве обучающего правила принять необходимость коррекции ошибки обучаемой системы.

Литература:

1. Смолий В.М. Автоматизация процессов производства блоков электронных аппаратов: Монография. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В.Даля, 2006. – 124 с.: табл. 11, іл. 56, бібліогр. 88 найм.
2. Смолий В.Н. Система поддержки принятия решений производства электронных аппаратов// Праці Луганського відділення Міжнародної Академії інформатизації. - 2009. – №2(20). Ч2. - С.44-49.

ОЦІНКА ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ОБЛАДНАННЯ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Волошинов О.О., Гусаковський Д.В.

доц. Архипов О.Г.

Технологічний інститут СНУ ім. В.Даля (м. Сєвєродонецьк)

Тема, що розглядається є актуальною для більшості підприємств нафтопереробної та хімічної галузей, на яких велика кількість обладнання і апаратури тривалий час знаходиться в роботі в умовах дії агресивного середовища. Значна частина такого обладнання вже відпрацювала свій запланований ресурс або близька до цього.

Визначення ресурсу обладнання в хімічній промисловості вимагає врахування багатьох факторів, що виникають при експлуатації. Складність в створенні єдиної теорії полягає в різноманітності систем метал—середовище, в зміні робочих умов і неоднорідності середовища по об'єму обладнання, часто в унікальності певного обладнання, що не дозволяє напрацювати статистику відмов протягом експлуатації і рядом інших причин. Окремою проблемою є незаплановані зупинки, які призводять до зміни середовища і технологічних параметрів, які суттєво відрізняються від робочих.

Першими відповідну увагу цим питанням стали приділяти в атомній енергетиці[1]. Дослідженнями, при яких з'ясовували залишковий ресурс обладнання АЕС, було доведено, що після 30 років експлуатації труб, виготовлених зі сталей марок 20 і 20К, що використовуються на АЕС, значних змін механічних характеристик не сталося, але відмічається зниження ударної в'язкості і зміна відносного поперечного звуження у діапазоні високих температур.

Дослідивши сталі після тривалої експлуатації вчені довели що для сталей аустенітного і аустенітно-феритного класу процеси старіння і деградації характеризуються схожими явищами. Відмінність полягає в характері структурних перетворень металу, що обумовлено відмінним від низьколегованих сталей складом.

В першу чергу відмічається збільшення σ -фази в зварних з'єднаннях. В зернах аустеніту присутні лінії ковзання і двійникування. Структурні зміни поглиблювались коли в процесі експлуатації траплялись перегріву. Механічні характеристики, як наслідок, погіршувалися.

Встановлено, що найбільш чутливими до деградації є такі механічні характеристики як умовна межа текучості $\sigma_{0,2}$, межа міцності σ_b , а також їх відношення $\sigma_{0,2}/\sigma_b$. Відносне видовження δ теж є показником деградаційних процесів, але на стадії окрихчення сталі вже не змінює свої значення, що не дозволяє адекватно оцінювати ступінь деградації на кінцевих стадіях експлуатації. Величина відносного звуження Ψ виявилася не достатньо інформативною, не тільки внаслідок значного розкиду значень за величиною навіть у зразків з однієї партії, але і неадекватністю змін в часі внаслідок наводнення металу в

певних середовищах.

Особливо характерно деградація, як аустенітних і аустенітно-феритних так і вуглецевих і низьколегованих сталей, проявляється при зменшенні ударної в'язкості (використовувався коефіцієнт КС). Крім зміни безпосередньо величини КС оцінка деградації можлива шляхом оцінки зміщення температури в'язко-крихкого переходу при дослідженнях на удар. Але розкид значень КС великий, що ускладнює об'єктивність аналізу.

Наведені висновки стосуються і зварних швів аустенітних і аустенітно-феритних сталей де процеси деградації відбуваються більш інтенсивно.

Таким чином можна зробити висновок, що якийсь один показник або механічна характеристика не можуть однозначно характеризувати ступінь деградації сталі. В той же час комплексне дослідження і аналіз дозволяють оцінити ступінь старіння і деградації сталі і з високою вірогідністю прогнозувати залишковий ресурс.

Скориставшись методичними підходами[5], визначення залишкового ресурсу металу що працює при статичних навантаженнях за підвищених температур з врахуванням змін механічних характеристик пропонується вести за формулою:

$$T_{\text{зал}} = t \cdot K_{\text{мех.}},$$

де, t — час напрацювання на момент контролю, год;

$K_{\text{мех.}}$ — коефіцієнт запасу часу в залежності від змін механічних характеристик.

Враховуючи специфіку зміни механічних характеристик з часом, пропонується на початковому етапі експлуатації наступну функціональну залежність $K_{\text{мех}}$ від змін механічних величин:

$$K_{\text{мех.}} = f(\sigma_{0,2}, \sigma_{0,2}/\sigma_B, \delta, \Psi)$$

На другому етапі після окрихчення сталі для оцінки коефіцієнту запасу часу обмежимося тільки напруженнями:

$$K_{\text{мех.}} = f(\sigma_{0,2}, \sigma_{0,2}/\sigma_B)$$

Вибір певної величини або ряду таких величин, а також конкретний вид функціональної залежності слід обирати виходячи із специфіки робочих умов, габаритів обладнання тощо.

Для трубних сталей нафтогонів визначення залишкового ресурсу ведеться за формулою:

$$T_{\text{зал}} = (N_0 - n)/n' \cdot C_g,$$

де, N_0 — число циклів до руйнування металу в вихідному стані;

n — число циклів навантаження на момент визначення $T_{\text{зал}}$;

n' — число циклів за один рік експлуатації;

C_g — коефіцієнт старіння металу.

Останній коефіцієнт враховує умови і час експлуатації. Слід зазначити, що умови експлуатації в цьому випадку помірковані, труба заповнена робочим середовищем, а параметри навантаження протягом тривалого часу коливаються в незначних межах.

Експлуатація обладнання в хімічній і нафтопереробній промисловості відрізняються не тільки суттєво більшими механічними навантаженнями і більш агресивним середовищем, але і частими зупинками. З врахування цього для оцінки залишкового ресурсу основного обладнання що працює за циклічним механічним навантаженням пропонується використовувати наступну формулу:

$$T_{\text{зал}} = (N_0 - n)/n' \cdot C_g \cdot K_6 \cdot K_3,$$

де, K_6 — коефіцієнт безпеки, що враховує питому величину впливу певного обладнання на технологічний процес;

K_3 — коефіцієнт, що враховує кількість незапланованих зупинок за час експлуатації до моменту визначення залишкового ресурсу.

Для визначення коефіцієнта старіння металу пропонується з врахуванням деградаційних процесів використовувати наступну функціональну залежність:

$$C_g = f(\sigma_{0,2}, \sigma_{0,2}/\sigma_v, \delta)$$

Запропонований підхід дозволяє робити загальну оцінку залишкового ресурсу обладнання і прогнозувати безпечний термін експлуатації. Але дослідження довели, що характерною відмінністю пошкоджень обладнання в хімічній і нафтопереробній промисловості найчастіше є локальні пошкодження металу. Тому необхідно крім загальної оцінки залишкового ресурсу, врахувати і контролювати ресурс тих місць, які найбільше піддатливі механічним пошкодженням. Досвід експлуатації довів, що незаплановані зупинки (близько 10 разів за рік) суттєво впливають на динаміку розвитку локальних пошкоджень і їх площу. Це додатково обумовлює необхідність розробки методів, що дозволяють визначати залишковий ресурс не статистичними методами, а шляхом моніторингу корозійно-механічних пошкоджень певної частини обладнання.

Література

1. Антонов А.В. Об определении ресурса изделий атомных станций / А.В. Антонов // Надежн. и контроль качества. — 1996. — № 10. — С. 42—49.
2. Архипов О.Г. Дослідження процесу деградації сталі 12Х18Н10Т / О.Г. Архипов, О.В. Зінченко, С.О. Гусев // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. — 2009. — №1(15). — С. 32—35.
3. Архипов О. Оцінка ступеня деградації сталей комплексом механічних характеристик / О. Архипов // Фіз. — хім. механіка матеріалів. — 2008. — Спец. вип. № 7. — С. 744—749.
4. Прогнозування довговічності циклічно навантажуваних елементів конструкцій / О.П. Осташ, Р.В. Чепіль, В.В. Віра, В.Т. Жмур-Клименко // Фіз. — хім. механіка матеріалів. — 2005. — № 4. — С. 39—44.
5. Бугай Н.В. Работоспособность и долговечность металла энергетического оборудования / Бугай Н.В., Березина Т.Г., Трунин Н.И. — М.: Энергоиздат, 1994. — 214 с.

ОБ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОСЕТЕЙ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ИЗОЛЯЦИИ

Архипов П.А.

проф. Мемедляев З.Н.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Общие экономические проблемы, связанные с ремонтом и заменой отработавшего нормативные сроки генерирующего оборудования на предприятиях, в не меньшей степени присущи сетям трубопроводов. Однако, если экономические показатели эффективности генерирующего оборудования в значительной степени определяются его коэффициентом полезного действия, то эффективность и конструкция трубопроводных систем тепловых сетей определяются в результате решения технико-экономической задачи для каждого конкретного случая. В зависимости от стоимости транспортируемой тепловой энергии, параметров теплоносителя, способа прокладки трубопроводов тепловых сетей, их длины и диаметра могут быть и должны использоваться различные теплоизоляционные материалы.

Процесс проектирования (подбора) тепловой изоляции включает следующие этапы:

1. анализ технических характеристик изолируемого объекта, назначения изоляции, условий эксплуатации теплоизоляционных конструкций;
2. выбор материалов теплоизоляционного и покровного слоев;
3. расчет толщины теплоизоляционного слоя;
4. разработка конструктивных решений и рабочих чертежей тепло-изоляционных конструкций;

5. разработка техномонтажной ведомости и спецификации оборудования.

Наиболее ответственными и интересными с технико-экономической точки зрения является решение задач на 2 и 3 этапах.

Для нахождения количество тепла, передаваемого (теряемого) горячим теплоносителем (температура t_r) через цилиндрическую стенку трубы, покрытую слоем изоляции в окружающую среду (температура t_x), необходимо решить следующее уравнение:

$$q_e = \frac{2\pi\ell(t_r - t_x)}{\frac{1}{\alpha_1 r_1} + \frac{1}{\lambda} \ln \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{\lambda_{из}} \ln \frac{r_{из}}{r_2} + \frac{1}{\alpha_2 r_{из}}}, \quad (1)$$

где ℓ – длина трубы; r_1 и r_2 – внутренний и наружный радиусы трубы, соответственно; λ – коэффициент теплопроводности материала стенки трубы; $r_{из}$ – радиус слоя изоляции; $\lambda_{из}$ – коэффициент теплопроводности изоляционного материала; α_1 и α_2 – коэффициенты теплоотдачи на внутренней поверхности трубы и наружной поверхности слоя изоляции, соответственно.

Анализ уравнения (1) приводит к интересному, если не парадоксальному выводу, а именно: увеличение толщины слоя изоляции трубопроводов может не только не снижать, но даже увеличивать тепловые потери. Это связано с тем, что при увеличении толщины слоя изоляции увеличивается поверхность теплоотдачи в окружающую среду.

Чтобы узнать при каком радиусе изолированного трубопровода потери тепла в окружающую среду экстремальны, поступим известным образом:

$$\frac{d\left(\frac{1}{\alpha_1 r_1} + \frac{1}{\lambda} \ln \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{\lambda_{из}} \ln \frac{r_{из}}{r_2} + \frac{1}{\alpha_2 r_{из}}\right)}{dr_{из}} = 0. \quad (2)$$

Решение уравнения (2) приводит к так называемому критическому радиусу слоя изоляции:

$$r_{из}^{кр} = \frac{\lambda_{из}}{\alpha_2}. \quad (3)$$

И только при дальнейшем увеличении толщины изоляции $\delta_{из}$ тепловые потери начинают снижаться.

Правильным является выбор такого теплоизоляционного материала, когда наружный радиус трубопровода $r_2 \geq r_{из}^{кр}$.

После выбора теплоизоляционного материала встает вопрос об экономически целесообразной (оптимальной) толщине слоя изоляции.

Конструкция и толщина теплоизоляционного слоя должна определяться на основании технико-экономических расчетов исходя из стоимости материалов и затрат труда на теплоизоляционную конструкцию и стоимости тепловой энергии.

В общем случае годовые расходы будут складываться из стоимости тепловой изоляции, отнесенной к году эксплуатации, и потерь тепловой энергии. Для принятого типа изоляции по мере увеличения толщины теплоизоляционного слоя уменьшаются тепловые потери и, следовательно, расход топлива на выработку тепловой энергии, но одновременно возрастает стоимость тепловой изоляции. Наиболее экономичным будет вариант, когда суммарные годовые расходы, обусловленные стоимостью изоляции и потерями тепловой энергии, будут минимальными, т.е.

$$Q \cdot z_m + E_n \cdot \Delta K_{из} = \min, \quad (4)$$

где Q – годовые теплопотери; z_m – стоимость тепла; $\Delta K_{из}$ – стоимость изоляции; E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности, в расчетах рекомендуется принимать равным 0,15.

Минимальные суммарные годовые расходы позволяют определить оптимальную толщину слоя изоляции, которая в частности, может быть определена графическим методом. Для этого вычисляют стоимость годовых потерь тепловой энергии при различной толщине слоя изоляции для той или иной стоимости тепловой энергии, а также определяют годовые отчисления от стоимости тепловой изоляции при ее различной толщине.

Стоимость потерь тепловой энергии 1м изолированной трубы может быть определена по формуле:

$$S = \left(\frac{q_e \cdot m \cdot n}{1,163 \cdot 10^6} \right) \cdot z_m, \quad (5)$$

где m – количество дней функционирования системы в году, в расчетах принимается равным 350; n – количество часов функционирования системы в сутки, принимается равным 24.

Затраты на тепловую изоляцию складываются из затрат на материалы, необходимые для тепловой изоляции, и затрат на рабочую силу. Стоимость материалов принимаются в соответствии с действующими прейскурантами, а стоимость рабочей силы по единым нормам и расценкам. При изоляции трубопровода расход теплоизоляционного материала на 1м трубопровода с учетом коэффициента уплотнения, равного 1,5, может определяться по формуле:

$$V = 1,18 \cdot [(2r_{из})^2 - (2r_2)^2]. \quad (6)$$

Завершающим этапом работы является построение соответствующих кривых и на их основе кривых суммарных расходов для различных толщин изоляции и стоимости тепловой энергии с учетом условий прокладки трубопроводов, см. рисунок.

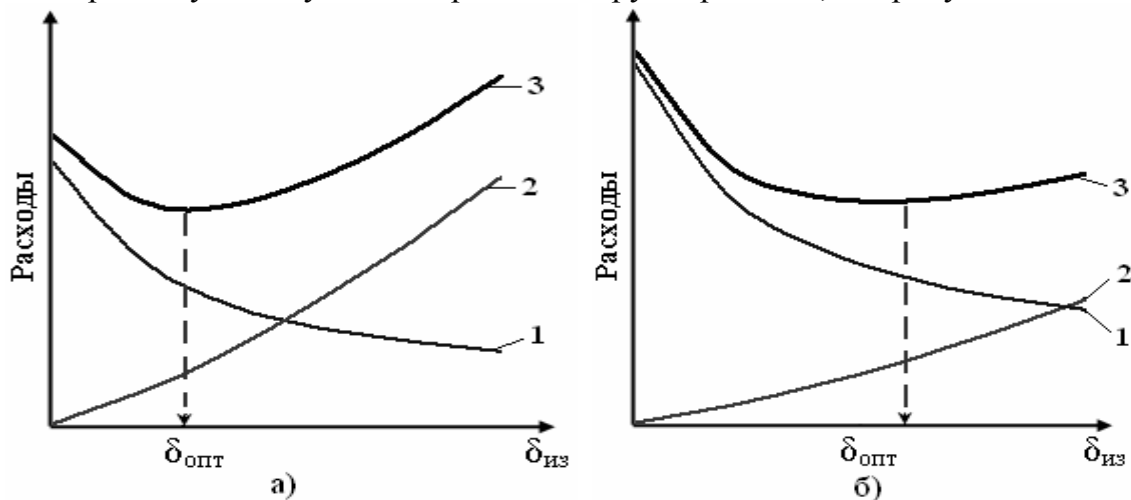


Рис. Определение оптимальной толщины слоя изоляции:

а) «дешевое» тепло; б) «дорогое» тепло

1 - стоимость тепловых потерь; 2 – стоимость капитальных затрат;
3 – сумма расходов

Таким образом, в работе даны рекомендации по выбору теплоизоляционного материала и определению оптимальной толщины слоя изоляции, призванные обеспечить энергоэффективность теплосетей.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕКОНФИГУРАЦИИ

Зябля А.В.

доц. Лория Г.М.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В целях повышения качества проектно-конструкторских работ и сокращения времени их проведения необходимо использование проблемно - ориентированного подхода к построению конструкторских САПР и разработке специализированных инструментальных средств, обеспечивающих возможность оперативной реконфигурации САПР. В целях разработки архитектуры системы нужно выделять базовые функции системы этого класса и проводить их анализ, на основе результатов которого можно сделать вывод о том, что система формирования и реконфигурации архитектуры САПР является средством накопления, практического использования, исследования и тиражирования инженерных знаний о процессе автоматизированного конструкторского проектирования изделий РЭА.

Для повышения способности адаптации средств автоинтерактивного конструирования РЭА к проектным задачам и пользователю необходимо использовать проблемно-ориентированный подход к построению САПР на базе методов инженерии знаний, зарекомендовавшей себя в различных областях человеческой деятельности, это позволит создавать на основе такого подхода новых, нетрадиционных средств конструкторского проектирования РЭА. Инженерные знания являются смысловой основой создания средств моделирования процессов автоматизированного проектирования. Они представляют собой систему фактов, зависимостей и способов действий, справедливых в области разработки САПР. Знания представляются текстовыми описаниями на естественном языке и соответствующими этим описаниям формальным моделям хранения и обработки информации.

Задача формирования, модификации и реконфигурации САПР сформулирована следующим образом. Система S обладает конечным множеством системных свойств, имеющих для общности числовую меру. Пусть возможно m способов декомпозиции системы S . При k -м способе декомпозиции, где число подсистем в S k -го способа декомпозиции, каждый ресурс САПР характеризуется конечным множеством свойств, каждое из которых имеет индивидуальную числовую меру. Множество свойств всех ресурсов R при k -й декомпозиции. Взаимодействуя между собой, ресурсы порождают множество системных процессов. Тогда каждое системное свойство есть некоторый функционал от протекающих в системе процессов.

Задача оптимальной организации САПР заключается в выборе, организации и распределении ресурсов между проектными задачами согласно заданной декомпозиционной схеме k таким образом, чтобы обеспечить экстремальные значения системных свойств. Требуется найти такие операционные характеристики загрузки компонентов САПР, которые минимизируют время и стоимость проектирования, обеспечивая требуемые качественные характеристики проектируемых объектов. Компоненты (ресурсы) САПР и их функциональные характеристики и свойства, а также отношения между ними являются управляемыми варьируемыми параметрами данной оптимизационной задачи. Производственные программы проектных организаций и их подразделений, характеристики проектируемых с помощью САПР изделий (главным образом их сложность) и технологические требования производства являются ограничениями задачи оптимизации.

Для решения задач проектирования, внедрения и модернизации комплекса средств

автоматизації проектування необхідні інструментальні засоби моделювання процесу проектування і дослідження архітектури САПР.

Постійне ускладнення проектуваних об'єктів і зростаючі вимоги до термінів їх впровадження в виробництво висувають задачу удосконалення, як засобів автоматизації проектування, так і організації процесу автоматизованого проектування. Особливе значення для організації процесу автоматизованого проектування мають питання формування і періодичної реконфігурації системи автоматизованого проектування (САПР). Більшість з розглянутих напрямків адаптації пов'язано лише з реконфігурацією системи на рівні програмних і інформаційних компонентів. Однак проблемам системної реконфігурації САПР, направленим на адаптацію до змін в бізнес-процесах підприємства, приділяється недостатньо уваги. В основі реалізації даної концепції лежить вимога строгої уніфікації і стандартизації всіх програмних, інформаційних і технічних компонентів САПР. Формування системи в цьому випадку повинно здійснюватися на основі стандартних програмних і інформаційних інтерфейсів. Можливість комбінування стандартних програмно-апаратних компонентів дозволяє створювати різні варіанти САПР і вибирати найбільш оптимальні з них за заданими критеріями конфігурації системи.

З урахуванням вищесказанного питання створення системи формування і реконфігурації архітектури конструкторської САПР радіоелектронної апаратури (РЭА) представляють значущий практичний і теоретичний інтерес.

В інтересах підвищення адаптаційних можливостей САПР до конструктивно-технологічним змінам проектуваних виробів запропоновано і розроблено спосіб структурної адаптації програмного забезпечення до об'єкту проектування з урахуванням якісних і часових характеристик операційних компонентів, базуються на використанні інформації, що міститься в робочих моделях інженерних знань, представлених в базі знань. Запропонований спосіб дозволяє здійснювати гнучку зміну технологічного маршруту проектування з урахуванням особливостей кожного конкретного об'єкта.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПОВІТРЯНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ТА КОНДЕНСАЦІЇ МЕТАНОЛУ НА СТАДІЇ СИНТЕЗУ У ВИРОБНИЦТВІ МЕТАНОЛУ

Гречаний О.В., Вітковський С.О.

Науковий керівник доц. Целіщев О.Б.

Технологічний інститут СХУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Від сучасних хіміко-технологічних виробництв вимагається висока ефективність та продуктивність. Цього можна досягти оптимізацією виробничих процесів, наприклад, шляхом оптимального керування процесом.

Виробництво метанолу відноситься до основних виробництв хімічної промисловості. Воно є багатотоннажним, неперервним виробництвом зі складною технологічною схемою [1]. Технологія характеризується високими температурами, тиском, багатопов'язаністю параметрів процесів. Знаходження ефективних параметрів впливу на процес синтезу метанолу та забезпечення його стабільної роботи в оптимальному режимі є вкрай важливою задачею.

Мета даної роботи – оптимізація процесу повітряного охолодження та конденсації метанолу на стадії синтезу у виробництві метанолу.

Завданням роботи є аналіз вузла охолодження та конденсації метанолу як об'єкту керування, математичне моделювання процесу повітряного охолодження стадії синтезу метанолу та й у підсумку побудова системи керування вузлом охолодження.

Розглянемо більш детально об'єкт. У результаті ретельнішого вивчення циклу синтезу у виробництві метанолу, виявилось, що нестабільність роботи є неузгоджена робота повітряних холодильників АПО. У випадку зміни складу синтез - газу або витрати синтез - газу відбувається зміна температурного режиму колони синтезу. Наприклад, збільшення температури синтез – газу призводить до зміни (збільшення) температури газу на виході колони синтезу й відповідно на вході АПО. Отже, збільшується вона й на виході холодильників. Зафіксувавши збільшення температури після АПО, оператор технологічного процесу включає обдув одного або декількох теплообмінників (робить він це на свій розсуд). При включенні обдуву різко падає температура й, отже перепад тиску на групі теплообмінників зростає. При цьому різко збільшується перепад тиску між входом у колону й всмоктуванням компресора і, як наслідок, збільшується витрата синтезу-газу. Це призводить до "розгойдування" усього циклу синтезу.

Однією з задач роботи є моделювання процесу повітряного охолодження синтез-газу. При цьому умови охолодження змінюються у широкому діапазоні (повітряне охолодження без обдуву, з обдувом, в водяним зрошенням), а також змінюється агрегатний стан компонентів синтез-газу (конденсація парів метанолу). Це обумовило вибір типу математичних моделей – детерміновані моделі, що будуються на основі матеріальних та теплових балансів [2]. Наступні два етапи роботи: знаходження теплового балансу теплообмінного апарата та визначення коефіцієнтів математичної моделі АПО.

Аналізуючи результати дослідження математичної моделі АПО та перехідних процесів можна заключити, що включення вентилятору спричиняє зміну коефіцієнта математичної моделі в чотири рази, а включення системи зрошення – в 6 разів. Крім того, коефіцієнт передачі АПО залежить від різниці температур між входом теплообмінника та його виходом. Тобто можна стверджувати, що для другого за ходом газу теплообмінника, на якому перепад температури буде меншим ніж на першому, ці коефіцієнти будуть меншими, ніж для першого, але більшими, ніж для третього АПО, для якого цей перепад температур буде ще меншим. Самими малими коефіцієнтами будуть коефіцієнти моделі четвертого за ходом газу АПО.

З огляду на сказане, для стабілізації процесу теплообміну в цьому випадку доцільно застосувати систему дискретного регулювання, у якій ступінь дискретизації складе величину спаду температури від включення обдуву на четвертому холодильнику. Якщо можливо включення вентиляторів на половину продуктивності, то ця величина буде ще меншою. Але слід зазначити, що для вузла охолодження метанолу ця величина складає близько 5 °С, що можна порівняти з абсолютною похибкою вимірювального каналу температури після вузла охолодження. Тому подальше зменшення ступеня дискретизації є недоцільним.

При веденні технологічного процесу не можна для керування використовувати показання приладу, що вимірює температуру на виході вузла охолодження, тому що в цьому випадку збурююча дія уже пройшла через об'єкт керування й спричинила зміну в роботі вузла охолодження і, як наслідок, включення або вимикання вентиляторів тільки ускладнить виниклу технологічну ситуацію. Процес необхідно вести використовуючи показання приладу, що вимірює температуру на вході вузла охолодження і тим самим працювати на компенсацію збурень.

При зміні температури на вході вузла охолодження за показаннями приладу, що вимірює температуру на вході вузла і залежно від витрати синтез - газу запускається керуючий алгоритм, результатом роботи якого є включення (або вимикання) вентилятора на відповідному АПО. Якщо ж при всіх включених вентиляторах не вдається забезпечити заданого значення температури після групи АПО, то за значенням температури на вході запускається алгоритм, що включає зрошення на відповідному АПО.

Використання такого підходу на наш погляд є найбільше оптимальним. Він не

вимагає використання додаткового встаткування й дозволить обійтися тільки тими технічними засобами, які вже установлені на виробництві. Запропонована система керування виключить імовірність "температурних ривків" і як наслідок різкої зміни перепаду тиску між входом колони синтезу й всмоктуванням компресора, забезпечує на виході вузла охолодження температуру, що є в межах припустимих регламентом. Впровадження запропонованої системи дозволить стабілізувати роботу вузла охолодження та конденсації метанолу, а як наслідок і всієї стадії синтезу.

Перевірку ефективності запропонованої системи регулювання та алгоритму його роботи було зроблено шляхом імітаційного моделювання функціонування вузла охолодження та дослідженнями підтверджено, що запропонована система дискретного керування роботою вузла повітряного охолодження та конденсації синтез-газу забезпечує стабільну роботу стадії синтезу метанолу при мінімальних матеріальних затратах та зміні апаратного оформлення технологічного процесу.

Список літератури

1. Общая химическая технология. В 2-х т./И.П. Мухленов, А.Я. Авербух, Е.С. Тумаркина и др. Под ред. И.П. Мухленова – М.:Висш. шк., 1984.– 256 с.
2. Стенцель Й.І. Математичне моделювання технологічних об'єктів керування. Навч. посібник. – К.: ІСДО, 1993. – 328 с.

ПО ПОИСКУ ПУТЕЙ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧЬЮ ДЛЯ НАГРЕВА ВОДЫ

Михайлов С.

Научный руководитель доц. Целищев А. Б.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

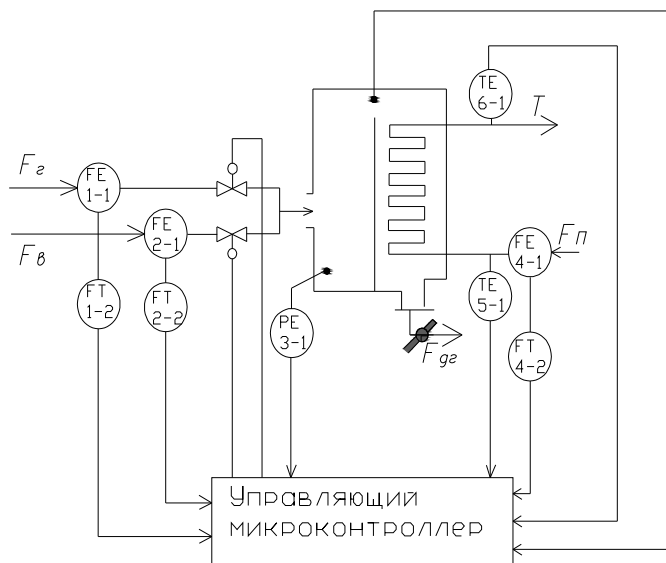
Печи имеют широкое применение в химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, пищевой и многих других отраслях промышленности. Они предназначены для нагрева до высокой температуры различных материальных потоков с целью их преобразования (конверсии, сжигания, реакции, нагрева, сушки, парообразования и т. д.). Печи, как правило, состоят из 2 частей: топки и печного теплообменника.

Принцип работы печи состоит в следующем. В топку поступает топливо с расходом F_T и воздух. Соотношение между ними поддерживается приблизительно на уровне 1/10. За счёт сжигания топлива нагревается азот, нагнетаемый в топку с кислородом воздуха. Вместе с продуктами сжигания создаётся нагретый до высокой температуры газ, который проходит через перевальную стенку и направляется в теплообменную зону, где располагается теплообменный аппарат. Проходя через теплообменную зону, газовый поток отдаёт тепло теплообменнику, за счёт чего нагревается продукт, проходящий через теплообменник, до температуры T . Охлаждённый в теплообменной зоне газ направляется в дымоход, создавая таким образом дымовые газы. Как правило, тепло дымовых газов используется для предварительного нагрева топлива и нагреваемого продукта, а дымовые газы выводятся в атмосферу. Основным технологическим параметром печи является температура T нагреваемого продукта.

Если особых требований к процессу нагревания продукта не выдвигается, то печи малой мощности могут быть автоматизированы с помощью одноконтурных АСР. С целью повышения качества регулирования температуры применяют каскадный принцип. Если сильным возмущающим параметром является расход продукта, применяют каскадно-комбинированный принцип.

Целью данной работы является разработка принципа оптимального управления технологическим процессом нагрева воды для отопления. Этот принцип должен обеспечить

оптимальный нагрев продукта при минимальных расходах топлива. Предложенная в процессе разработки технологическая схема выглядит следующим образом.



Технологические параметры (температуры нагреваемого продукта на входе и выходе теплообменника, расход нагреваемого продукта, тяга в топке, расход топливного газа и воздуха) измеряются и поступают в управляющий микроконтроллер, который на основе этих данных рассчитывает оптимальные степени открытия клапанов подачи топливного газа и воздуха.

В процессе работы рассчитаны математические модели зависимостей температуры продукта на выходе из теплообменника от температуры над перевальной стенкой и температуры над перевальной стенкой от расхода топлива. После подстановки последней зависимости в первую получена математическая модель зависимости температуры нагреваемого продукта от расхода топлива.

Предметом исследования данной работы являются технологические печи, а объектом исследования – оптимальный принцип управления.

Метод исследования – теоретический.

Литература

1. Конспект лекцій з дисципліни “Автоматизація технологічних процесів” (для студентів 4-го курсу спеціальності 6.092501 - Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології) /Укл. Й.І.Стенцель. – Северодонецьк: Вид-во ТІ СХУ ім..В.Даля, 2009. – 229 с.
2. Стенцель Й. І. Математичне моделювання технологічних об’єктів керування: Навч. посібник. – К.: ІСДО, 1993. – 328 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Нечистяк Е.Ю.

Тарасов В.Ю., ст.. преподаватель.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

В Луганской области эксплуатируются 431 ставков и водохранилищ, общий объем которых составляет 321, 376 млн. м³, из них 71 наибольших с общим объемом 244,737 млн. м³. В нашей области на протяжении последнего десятилетия существует устойчивая тенденция снижения количества и использования свежей воды.

Хотя водные ресурсы относятся к категории возобновляемых, их интенсивное использование в отдельных районах и на некоторых производствах не редко неоправданно завышено, что приводит к возникновению их дефицита, и, как следствие, тормозит

экономическое и социальное развитие данной территории. Для большинства промышленных предприятий (производств) требования к качеству используемой воды значительно менее жесткие, чем к составу вод, подлежащих сбросу в водный объект или в городскую систему водоотведения. Поэтому производственные сточные воды гораздо выгоднее направлять на повторное использование в системах оборотного и последовательного водоснабжения, чем подвергать очистке, удовлетворяющей условиям сброса.

Для нашего региона необходимо повысить эффективное использование холодной воды без глубокой очистки. Данное решение часто используется в промышленности, но не распространено в коммунальном хозяйстве. Так, например, в производстве синтетического каучука при прямоточной системе водоснабжения на каждую тонну продукции расходуется 2100 м³ воды, при оборотной системе доставка свежей воды составляет 165 м³ на 1т каучука.

Для более детального ознакомления с количеством используемой воды в коммунальном хозяйстве, проведен опрос среди суточного потребления воды одним человеком. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Анализ использования воды в коммунальном хозяйстве

№ участника	Чистка зубов, мин	Мытье посуды, мин	Стирка в машинке, мин	Ручная стирка, мин	Купание		Туалет (л)
					душ мин	ванная, мин	
1	5	20	60	180	15	60	40
2	3	20	90	20	20	60	40
3	3	15	60	30	20	30	40
4	5	15	60	60	20	90	40
5	5	10	60	15	30	60	40
6	5	20	60	20	-	120	40
7	7	40	90	-	60	60	40
8	5	30	60	-	30	60	40
9	5	25	60	-	20	60	40
10	4	15	60	30	30	120	40
11	5	25	30	20	20	60	40
12	3	30	90	-	25	30	40
13	6	15	60	45	30	60	40
14	5	40	30	-	20	60	40
Среднее значение	4,71	22,86	62,14	30	24,28	66,43	40
Расход воды, л	9,42	68,58	8,87	10	24,28	9,49	40
Средний расход воды, л	47,1	342,9	44,35	50	121,4	47,45	40

Примечание: принято, что расход воды составляет 5л/мин.

В таблице 1 показано потребление воды на каждую операцию, которая производится человеком в течении дня. Соотношение между проводимыми операциями показано в табл. 2.

Таблица 2. Структура потребления воды.

Использование воды на	Доли, %
Чистка зубов	6,79
Мытье посуды	46,46
Стирка в машинке	6,40
Ручная стирка	7,21
Купание (душ)	17,51
Купание(ванная)	6,84
Туалет	5,77

Исследования показали (табл. 1), что человек в сутки потребляет:

$$V = 47,1 + 342,9 + 44,35 + 50 + 121,4 + 47,45 + 40 = 693,2 \text{ (л)}$$

Стоимость воды на сегодняшний день составляет :

холодная вода (2,077 грн.) +стоки (4,8 грн.) = 6,88 грн. ,поэтому :

$$1. \quad 693,2(\text{л}) = 4,76 \text{ (грн)} - \text{за 1 день}$$

$$2. \quad 4,76 \text{ (грн.)} \times 30(\text{дней}) = 142,8 \text{ (грн)} - \text{за месяц}$$

Проведенный анализ и предварительные эксперименты с образцами воды показывают, что возможно использовать воду данных позиций повторно. Кроме той, которая остается после мытья посуды, так как в ней содержится большое количество органических веществ, что приводит к появлению бактерий и трудности вторичного использования.

Из таблицы 2 видно, что использование воды на туалет составляет 5,77 %. Данную позицию можно перекрыть остальными использованием стоков после чистки зубов, ручной и автоматической стирки и купания, их общая сумма составляет 310,3 л. Анализ показывает, что при стоимости холодной 6,88 грн. и реализации повторного использования, затраты на нее могут уменьшиться на 0,27 грн. (в день) и 8,10 грн.(в месяц). Хотя потенциал экономии составляет 310,3 л или 63,9 грн в месяц.

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БОРТОВЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Чернядьева В.В.

доц. Смолий В.В.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

Современные геоинформационные системы являются источником разнообразной информации. Это средства, помогающие ускорить и повысить эффективность процедуры принятия решений, обеспечивающие решение задач анализа пространственных данных, и их представления в наглядном и удобном для восприятия виде. ГИС дает пользователю массу преимуществ и поэтому включаются в системы широкого спектра областей. Одной из сфер применения являются навигационные системы, выполняющие контроль объектов, которые меняют в окружающем пространстве свое положение. Системы такого рода должны функционировать в режиме реального времени, что накладывает жесткие требования на скорость обработки информации. Также огромную роль играет качество и наглядность представления информации. Для эффективного взаимодействия человека и ГИС должно быть обеспечено увеличение доступности (распознавания) информации с учетом психофизиологических свойств оператора. Современные условия так же требуют вывода информации с высокими разрешениями экрана.

Средства, применяемые в навигационных системах, должны обеспечивать соответствующую скорость обработки информации, работать в условиях высоких и низких

температур. Процессоры, применяемые в ПК, не отвечают этим требованиям. В частности, они имеют недостаточную производительность для решения таких задач.

Пути решения указанных проблем делятся на несколько направлений – повышение производительности вычислительных устройств, использование параллельных структур обработки данных и повышение эффективности алгоритмов обработки данных.

Быстродействие ЭВМ до недавнего времени повышалось в основном за счет увеличения скорости срабатывания логических элементов. Благодаря достижениям новой технологии скорость выполнения операций и взаимодействия с памятью за последние десятилетия возросла на несколько порядков. Однако дальнейшее увеличение скорости срабатывания элементов стало ограничиваться причинами физического характера.

Когда ЭВМ с одним вычислителем и одним устройством памяти не удовлетворяет потребностям навигационной системы, можно взять несколько устройств памяти, несколько вычислителей и объединить их в единую систему, связав каналами передачи информации. Построение вычислительных систем с многими процессорами и распределенной памятью приводит к тому, что возможности коммуникационной сети в обеспечении быстрых передач информации оказываются ограниченными. Это означает, что стремление достичь увеличения быстродействия за счет использования в системе большого числа процессоров может быть несовместимо в условиях применения конкретного численного метода с возможностями коммуникационной сети. Это также означает, что любая вычислительная система с несколькими процессорами будет эффективной только на определенном классе алгоритмов и методов.

Большая производительность вычислительной системы будет достигнута лишь в том случае, если в процессе решения задачи все процессоры или большая их часть будут постоянно загружены выполнением полезной работы.

В отношении многопроцессорных вычислительных систем существует много новых вопросов: если есть многопроцессорная система, то какие алгоритмы реализуются на ней эффективно; если нужно эффективно решать конкретный класс задач то, как должна быть устроена соответствующая многопроцессорная система и какими должны быть численные методы и т.п.

Следует, так же учитывать тот фактор, что при обработке гео-данных превалируют вычисления ориентированные на конвейерные структуры, поскольку организация распределенной обработки массивов информации в рамках одной локальной навигационной системы представляется проблематичной и избыточной вследствие необходимости решения дополнительных задач начального распределения и последующего сбора данных, что приводит к высоким коммуникационным затратам.

Именно, стремление эффективно решать задачи на таких системах должно обязательно сопровождаться согласованием структуры численных методов и архитектуры вычислительных систем. В противном случае необходимая эффективность может быть не достигнута.

В соответствии с этим, можно выделить две тенденции повышения быстродействия и эффективности. Первая связана с использованием большого числа одновременно работающих функциональных устройств в рамках одного вычислителя, вторая — с увеличением эффективности использования самих устройств.

Ускорение в первом случае определяется в основном числом устройств, во втором — степенью общей загруженности всех элементов каждого из устройств.

Чтобы максимально загрузить оборудование процессора выполнением полезной работы, в современных однопроцессорных ЭВМ организуется несколько параллельных потоков информации, характеризующихся спецификой обработки.

Развитие информационных технологий стимулирует исследование и разработку

новых аппаратных средств для таких областей, как обработка изображения в навигационных системах реального времени, которая требует выполнения большого количества однотипных операций, которые могут производиться параллельно. Для ускорения выполнения этих операций могут применяться специализированные операционные блоки в составе универсальной системы, что обеспечит высокую производительность, за счет параллелизма различных операций.

Однако, следует учитывать тот факт, что современные геоинформационные системы используют данные, представленные в различных системах координат и требуют их взаимного преобразования для решения различных задач, что в свою очередь, требует различных наборов операционных устройств, то есть, изменяемой архитектуры системы.

Изменяемая архитектура будет позволять эффективно адаптировать архитектуру вычислительного устройства под структуру задачи и повысить производительность вычислительного устройства за счет устранения аппаратной избыточности. Существует большое количество систем на базе перепрограммируемых микросхем, настроенных под конкретный ряд задач. Но для того, чтобы выполнить другой класс задач их нужно разрабатывать заново. Поэтому важным вопросом есть создание, универсального устройства, которое позволяло бы создавать вычислительные устройства, решающие конкретную задачу с большим быстродействием в режиме реального времени.

Таким образом, можно утверждать, что разработка устройств с изменяемой архитектурой является актуальной научно-технической проблемой и требует дальнейших исследований по ряду направлений – алгоритмических с целью выделения наборов базовых операций и установления структуры связей между ними, аппаратных – с целью определения методов организации перестраиваемых в реальном времени средств и их оптимизации по ряду таких параметров как оптимальность связей, управление и унификация форматов данных, минимизация энергопотребления и энерговыделения.

АНАЛІЗ ГЕОТЕРМАЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ

Дорофеева Ю.С.¹, Забірко І.І.²

Тарасов В.Ю., ст.. преподаватель.

¹Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

²Лисичанський багатопрофільний ліцей

Енергетичну незалежність України можна забезпечити, лише повернувшись до широкого використання енергетичного потенціалу а й почати використовувати геотермальну енергію акумульовану шахт Донбасу.

У докризовий час власні джерела енергоносіїв покривали в середньому 50% потреб у паливно-енергетичних і сировинних ресурсах країни. Видобуток забезпечує потреби в нафті: – 10–12%; природному газі – 20–25%; вугіллі 100%. Дефіцит газу в Україні становить 55 млрд. м³. Зростання цін на імпортований газ призводить до підвищення тарифів на енергію, знижує конкурентоздатність та прибуток підприємств, скорочує виробництво та робочі місця.

Робота присвячена дослідженню енергетичного потенціалу шахт Донбасу на прикладі шахти ім. Г.Г. Капустіна ДП Лисичанськвугілля.

Енергоресурсозбереження є однією з найсерйозніших завдань ХХІ століття. Від результатів вирішення цієї проблеми залежить місце нашого суспільства в ряду розвинених в економічному відношенні країн і рівень життя громадян. У порівнянні з іншими країнами, в Україні відновлювальна енергетика тільки починає розвиватися. Успішний розвиток вітчизняної економіки прямо залежить від вирішення питання забезпечення енергоносіями. Сьогодні близько третини валового внутрішнього продукту

витрачається на імпорт енергоносіїв. Новими джерелами енергії, які дозволили б замінити існуючі, є енергія сонця, вітру, вод, термоядерного синтезу та інших джерел.

Для регіонів з розвинутим комплексом з видобутку кам'яного вугілля накопичено значна кількість геотермальної енергії, що при використанні дозволяє забезпечити енергетичну самодостатність економіки міста. Така технологія частково використовується в країнах де розвинуті «зелені» технології. У рамках Minewater Project [1] (рис. 1) до мережі штолень, що лежать глибоко під поверхнею, пробурили п'ять нових свердловин (у п'яти різних місцях району) до рівня 700 метрів. Вода, що наповнює стару шахту, на такій глибині, мала постійну температуру в 32°C. При перекачуванні води 80 кубометрів на годину для кожної свердловини забезпечується обігрів близько 350 будівель, з яких понад 200 складають житлові будинки.

У випадку забору води з шахти на глибині близько 250 метрів (температура води 17°C) система забезпечує охолодження будівель, тобто реалізується система кондиціонування.

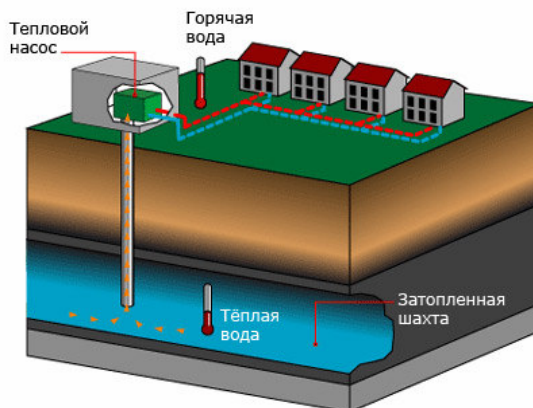


Рис. 1. Принципова схема геотермальної установки Minewater Project

Найбільш широке використання геотермальної енергії можливо в Криму, Закарпатті, Прикарпатті, Донецькій, Запорізькій, Луганській, Полтавській, Харківській, Херсонській та Чернігівській областях. За різними оцінками, потенційні ресурси геотермальної енергії в Україні можуть забезпечити тепlopостачання потужністю до 1,2-1,5 млрд. кВт [2].

У Донбасі вугленосні площі займають понад 150 тис. км², що становить майже чверть площі країни з глибиною залігання пластів близько 1 км. Тут зосереджено близько 92% запасів кам'яного вугілля України. З них приблизно 34% припадає на Донецький регіон, а інші розташовані на території Луганської, Дніпропетровської та Харківської областей. Шахти розташовуються в переважно містах. Цей факт дозволяє використовувати геотермальну енергію для опалення приміщень та споруд. Характеристика можливості використання цієї технології це температура шару порід. Так, у Донбасі температура порід на глибині 1 км становить близько 40.

Аналіз геологічної будови місцевості Донбасу проведено на прикладі м. Лисичанська. Розглянувши структуру шахти ім. Г.Г. Капустіна ДП Лисичанськвугілля [3] було виділено ділянку з максимальною температурою 31°C, що відповідає глибині 700-900м. Проведені розрахунки накопиченої теплової енергії шахти ім. Г.Г. Капустіна ДП Лисичанськвугілля показали, що додатково шахта може використовувати теплову енергію Землі в кількості 650 ГДж.

Література

1. Альтернативная энергетика для всех <http://alternativenergy.ru/energiya/>
2. Сущность геотермальной энергии <http://www.geothermieprojekte.de/>
3. План горных выработок по классу k₈. ГП ЛИСИЧАНСКУГОЛЬ шахта им. Г.Г.Капустина.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ВИРОБІВ В МЕХАНОСКЛАДАЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Демченко М.О.

Філіппова М.В., к.т.н., старший викладач

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

В умовах ринку однією з найважливіших вимог до механо-складального виробництва є гнучкість, що розглядається як здібність до швидкої переналадки при створенні виробів довільної номенклатури у встановлених межах їх характеристик. Велике значення при цьому має застосування CALS-технологій підтримки життєвого циклу виробу, органічно включених в загальну сукупність інтегрованого технологічного комплексу.

При проектуванні технологічних процесів механоскладального виробництва особливий інтерес викликають технології інформаційної підтримки виробів, що забезпечують складання на основі об'єктно-орієнтованої технології твердотілого моделювання, побудованого на модульному принципі. Проектування здійснюється в різних автономних модулях, які інтегровані загальним ядром і мають геометричний процесор із загальними функціями і операціями. У модулі віртуального проектування опрацьовуються можливі модифікації дизайну, двомірні непараметричні (режим проектування складальних вузлів), параметричні (аналіз) і тривимірний параметричний режим для розміщення деталей і вузлів. Модулі конструювання виконують проектування різних геометричних елементів деталей, збірки конструкторських елементів і їх груп. Вони також дозволяють на базі аналізу збираних деталей розробляти параметричні ряди, керувати компоновкою виробу з автоматичною заміною частин в процесі збірки. Модулі аналізу і оптимізації дозволяють розчленовувати моделі на елементи, виконувати кінематичний і структурний аналіз, оптимізувати даний об'єкт. Технологічні модулі є процесами обробки деталей і автоматичну збірку на устаткуванні з CNC. У CALS-технологіях представлення всіх даних повинне здійснюватися в єдиному інформаційному просторі і в загальній комп'ютерній – інтегрованій формі. Модулі віртуальної експлуатації виробу дозволяють зберегти проектні показники якості виробу під час експлуатації, що передбачається. Дані модулі можуть реалізовуватись двома методами: з використанням статистичних даних експлуатації подібних частин та виробу та моделюванням передбачуваної експлуатації зазвичай слабких ланок, що лімітують чинники, котрі є функцією конструкційних і технологічних факторів.

В наш час технології інформаційної підтримки виробів вважаються пріоритетним напрямом і розглядаються як глобальна стратегія підвищення ефективності складання за рахунок інформаційної інтеграції і послідовності використання інформації в єдиному просторі об'єктів і систем. Вони забезпечують повний цикл створення приладів від віртуального проектування, конструювання і складання до аналізу, синтезу, оптимізації і проектування складального процесу, тобто реалізують наскрізне проектування і складання. Їх впровадження в складальне виробництво дозволить скоротити час проектування технології в декілька десятків разів при забезпеченні високої якості. Технологія віртуального складання є процесом складання віртуальних деталей складального вузла, що відбувається на екрані монітора з урахуванням всіх основних характеристик реального процесу, що забезпечують задані параметри якості виробу з найменшою собівартістю.

Технологія віртуального складання дозволяє:

- а) швидко побудувати раціональний варіант складання, а також визначити необхідні зміни в типовому технологічному процесі і реалізувати їх у напрямі удосконалення технологій виготовлення збираних деталей;
- б) проводити розмірний аналіз складальних ланцюгів, обґрунтовано визначати метод складання і проводити необхідні розрахунки;

- в) оцінювати якість віртуального складального процесу;
- г) переглядати і оцінювати реалізацію можливих варіантів складання; одержувати якісну і кількісну базу для проектування реального складального процесу;
- д) скоротити терміни технологічної підготовки складального виробництва.

Об'єктами даного виду складання є: конструкція виробу, що складається, технологічний процес складання, модель експлуатації виробу, модель формування показників якості з використанням технологічної бази знань. Застосування технологій інформаційної підтримки виробів, що використовують комп'ютерні технології і віртуальне проектування, дозволяє підвищити показники якості виробів приладобудування при мінімальних витратах і їх глибокому опрацюванні.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИАМЕТРА АППАРАТА НА ВИБРАЦИОННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА И РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО ВИБРАЦИОННОГО СТЕНДА

Коновал А.К.

Табунщиков В.Г., старший преподаватель

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Вибрационное перемещение основано на передаче периодических импульсов от вибрационного рабочего органа перемещаемому продукту. Твердые сыпучие продукты и штучные изделия транспортируются по горизонтальным или слегка наклонным жалобам и трубам, совершающим направленные к горизонту колебания. При этом, важное значение имеет создание режимов псевдоожидания для сыпучих продуктов. Принцип вибрационного перемещения широко применяется в конструкциях линейных весовых дозаторов фасовочно-упаковочных автоматов. В линейных вибрационных дозаторах поток дозируемого продукта растягивается в линию и стабилизируется в процессе движения на вибролотках, установленных под небольшим углом к горизонтальной плоскости.

Исследования перемещения в сосудах, подвергаемых вертикальной вибрации, показали, что интенсивный процесс начинается только тогда, когда ускорение дна сосуда превышает земное ускорение. Степень интенсивности зависит от параметров вибрации, размера и плотности частиц, воздухопроницаемости слоя, высоты слоя, влажности коэффициента трения, размеров и формы рабочей камеры.

Перемещение в условиях вертикальной вибрации протекает недостаточно интенсивно и не находит промышленного применения. В промышленных смесителях рабочий орган подвергается круговым в вертикальной плоскости или пространственным (объемным) колебаниям, а смесительную камеру выполняют цилиндрической, корытообразной или тороидальной. В этом случае при вибрации камеры возникает транспортирующий эффект, который, накладываясь на вибрационный, создает лучшие условия для перемешивания.

Улучшение перемешивания в результате вибрации в лотковых смесителях объясняется более активным самосортированием, относительным скольжением слоев и взаимной диффузией частиц при вибротранспортировании по лотку. В бункерных смесителях вибрация способствует лучшему истечению материала через выпускное отверстие и исключает их закупорку. Использование вибрации в этих аппаратах делает их пригодными для перемешивания материалов средней сыпучести (табак, мел, углеграфитовые порошки и др.). При этом качество получаемой смеси вполне удовлетворительное.

В конвейерах и питателях сыпучие и кусковые материалы по прямым лоткам перемещаются в горизонтальном (обычно до 50 м) и наклонном (угол подъема до 60°) направлениях, по винтовому лотку - в вертикальном (до 12 м). Перемещение материалов

достигається сообщением лоткам вибраций, которые создаются возбудителями направленного действия (например, дебалансным), и может совмещаться с сушкой, гранулированием, классификацией или другой технологической обработкой.

Вибрационный транспорт может совмещаться с различными технологическими процессами, например, с охлаждением, подогревом, сушкой, перемешиванием в вибрационных конвейерах, классификацией по крупности, обезвоживанием, выщелачиванием на вибрационных грохотах и грохотах-конвейерах, а также с различными химическими и физико-химическими процессами. Вибрационное перемещение наиболее эффективно для перемещения зернистых и мелкокусковых материалов, для которых скорость движения по горизонтали может превышать 0,5 м/сек. Труднее осуществить перемещение тонкоизмельчённых пылящих продуктов (например, муки или цемента).

Грузонесущие органы вибрационных конвейеров — трубы или желоба в горизонтальных или наклонных (до 10°) конвейерах имеют цилиндрическую или призматическую форму и совершают прямолинейно направленные или эллиптические колебания, а в вертикальных конвейерах-элеваторах имеют винтовую форму и совершают колебания по винтовой линии или по эллипсоподобной траектории. Амплитуды колебаний вибрационных конвейеров — в пределах от 0,5 до 300 мм, а частоты — от 50 до 1 гц.

Целью предложенных исследований есть экспериментальное изучение влияния геометрических размеров (диаметра) рабочей камеры горизонтального аппарата на скорость циркуляции сыпучего материала.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать экспериментальную установку;
- разработать методику изучения параметров колебаний при эллиптической траектории вибрации;
- разработать методику изучения скорости циркуляции;
- провести экспериментальные исследования и сделать статистическую обработку полученных данных.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІШУВАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ВІБРАЦІЇ І РОЗРОБКА ПІЛОТНОГО ЗМІШУВАЧА

Сараєв А.Л.

Табунщиків В.Г., ст. викладач

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Процеси змішування сипких порошкоподібних матеріалів широко поширені в хімічній, фармацевтичній, будівельній, харчовій і інших галузях промисловості. Від якості отримуваних сумішей, головним чином, від їх однорідності безпосередньо залежать споживчі властивості вироблених з них виробів.

Переробка деяких сипких матеріалів відома в практиці людської діяльності з незапам'ятних часів, але наукові та інженерні основи цих технологій стали предметом дослідження лише в минулому столітті. Це пов'язано з різким зростанням об'ємів матеріалів, що переробляються, і різноманітності їх видів, коли напрацьований протягом століть методом проб і помилок досвід вже перестав задовольняти запитам виробництва, що розвиваються. Проте успіхи в цьому напрямі у порівнянні, наприклад, з механікою рідини і газу до теперішнього часу більш ніж скромні. Хтось з фізиків сказав, що до цих пір ми знаємо про рух зірок на небі значно більше, ніж про перебіг води в струмку. Ці слова в ще більшому ступені можуть бути віднесені до механіки сипких матеріалів.

Річ у тому, що сипкий матеріал є середою з дуже специфічними властивостями, де домінує випадковість. Випадкові розміри і форма вхідних в нього часток, їх фізико-механічні властивості і умови взаємодії часток один з одним, які додатково залежать від

вологості матеріалу; випадково практично все. Аналіз поведінки сипкого матеріалу ускладнюється і тим, що внутрішнє тертя в ньому носить ступеневий характер: до певного зовнішнього навантаження він поводить себе як тверде тіло, тобто зберігає свою форму, а після її перевищення починає рухатися подібно до рідини, але з дуже складними, в значній мірі випадковими властивостями.

Для перемішування сипких продуктів застосовують в основному два способи - гравітаційний і примусовий (механічний). Перший здійснюється під дією сил тяжіння в барабанних, лоткових і бункерних змішувачах, другого в шнекових і лопатевих. Довголітня виробнича практика показала, що при статичних способах перемішування не досягається однорідність, не забезпечується підвищення активності компонентів, відбувається зміна гранулометричного складу суміші. Задовільна якість перемішування спостерігається лише при малих ступенях заповнення камери, що веде до збільшення габаритів і маси змішувача, і для досить добре сипких, мало-зв'язних матеріалів.

Вібраційна дія на перемішуванні матеріали і робочі органи змішувача значно збільшує продуктивність процесу, знижує енергоємність і покращує якість суміші. При цьому вібрація в одних випадках може лише інтенсифікувати основний процес (наприклад, вібрація шнека в шнековому змішувачі), в інших – викликати специфічні вібраційні ефекти, які використовуються для перемішування (наприклад, циркуляційне вібротранспортування суміші усередині циліндрової або торо-образної судини). Процес перемішування з накладенням вібрацій супроводжується додатковими ефектами - руйнування зерен, оголенням додаткових поверхонь, руйнуванням когуляційних структур, збільшенням диспергування твердих часток і газу, тобто активізацією суміші.

Процес перемішування починається в сипкому матеріалу, що піддається вібрації. Вібраційні імпульси викликають хаотичні зіткнення частинок матеріалу, розділення їх формою, щільності і розмірам, руйнування конгломератів, що склалися, зменшення тертя між частками. Перемішування відбувається практично в будь-якому процесі, де використовується вібрація, проте якісне перемішування виходить тільки в спеціальних пристроях з цілеспрямованою вібрацією.

Метою досліджень є експериментальне вивчення на модельних тілах залежності процесу змішування у вібраційному апараті з горизонтальною робочою камерою гарно сипких матеріалів з насипною вагою, яка істотно відрізняється, від параметрів коливань і наявності перемішуючого пристрою.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі.

- Розробити експериментальну установку;
- Розробити методику визначення параметрів коливання при еліптичній траєкторії вібрації;
- Розробити методику визначення якості змішування компонентів;
- Провести експериментальні дослідження і виконати статистичну обробку отриманих даних.

ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИОННОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ТЕЛ

Мельников А.В.

Гуліда М.І., ст.. викладач

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Все применения вибрации в технике можно разбить на две группы. К одной из них отнесем применения, в которых вибрация используется как подсобный фактор, интенсифицирующий процесс, выполняемый не только вибрационными силами. Ко второй группе отнесем применения, в которых технологическая операция выполняется

только вибрационными воздействиями. Сюда относятся: вибрационное дробление, перемешивание и уплотнение.

Теория, разрушения. Процесс разрушения разбивается на три этапа. На первом этапе в частице создается напряженное состояние, которое описывается уравнением сплошной среды, сохранения массы, неразрывности деформаций и реологическим уравнением деформаций. На втором этапе происходит потеря сплошности. Появляются микротрещины. Уравнения неразрывности деформаций нарушаются. Этот этап описывается уравнениями сплошной среды, сохранения массы и реологическим уравнением перемещений. На третьем этапе размер микротрещин (перемещений) и их объем достигают определенной величины, тело разрушается. Поэтапный переход осуществляется:

1) единичными воздействиями, при которых возникают напряжения выше предельных разрушающих; этот путь используется в шаровых мельницах, дробилках и т. д.;

2) многочастотными воздействиями, приложенными в разных точках тела, создающими напряжения ниже предельных, но нарушающих в малом устойчивость равновесного напряженного состояния.

Этот путь используется в вибрационных мельницах.

В качестве иллюстрации дается решение реологического уравнения

$$\alpha \frac{d\varepsilon}{d\tau} + \beta\varepsilon + \gamma\tau = \lambda\tau + n\delta \quad (1)$$

где α , β , m , n , λ , γ — реологические параметры (const), отличающегося от соответствующего уравнения А. Ю. Ишлинского наличием линейного относительно времени члена. Исследуется закон деформирования $\varepsilon(\tau)$ при заданном σ_τ (или наоборот). Показывается, что деформирование гармонической нагрузкой более эффективно, чем постоянной. Следуя А. Ю. Ишлинскому, рассматриваются, гипотезы разрушения модели, отвечающей уравнению (1) Устанавливается, что при равномерном деформировании внешнему разрушению отвечает гипотеза Кирпичева-Кика, поэтому за σ_{1c} можно приблизительно принять нормальное предельное разрушающее напряжение. Внутреннему разрушению в этом случае отвечает разрушение по плоскостям скольжения. Рассматривается разрушение постоянной нагрузкой, внезапно вызванной деформацией, гармонической нагрузкой. Показывается эффективность последней в сравнении с остальными.

б) О характере ударного разрушения в вибромельницах. В вибромельницах ударное разрушение осуществляется при встрече мелющего тела с измельчаемой частицей. Пусть частица есть неподвижно закрепленный горизонтальный стержень длины l , а мелющее тело совершает горизонтальный удар по стержню. Напряжение в частице

$$\sigma = -\frac{m}{F} \frac{d^2 u}{d\tau^2}$$

где m — масса мелющего тела; u — сжатие; F — площадь поперечного сечения разрушаемой частицы.

Полагая $\varepsilon = u/l$ и связывая σ с ε уравнением (1), найдем две разрушающих скорости, гораздо большие нежели имеющиеся в вибромельницах скорости вибробарабана. Следовательно, в единичном ударе не возникает предельных разрушающих напряжений. Этот вывод переносится и на случай соударения двух шаров — мелющего тела и измельчаемой частицы в предыдущих предположениях, с учетом контакта по Герцу, а также в более общих предположениях.

Следовательно, разрушение в вибротельниках осуществляется на напряжениях ниже разрушающих. Механизм разрушения: если напряжение $\sigma_{уп} \leq \sigma \leq \sigma_{пл}$, то после разгрузки в теле остается определенное количество энергии. Накопление энергии возможно, при нагружении циклами с периодами, меньшими времени затухания деформаций. Время затухания (период релаксации) определим по реологическому уравнению (1)

$\Theta = \alpha/\beta$. Тогда частота ударов должна быть не меньше периода упругого последствия $n = E/\eta$ где E — модуль упругости, а η — коэффициент вязкости разрушаемого материала. Отсюда получается соотношение между размерами мелющего тела и измельчаемой частицей, которое в процессе помола должно меняться. Частота колебаний вибробарабана также должна меняться. Критические скорости используются для выбора амплитуды и частоты вибробарабана. При постоянной амплитуде и частоте вибробарабана в первое время происходит, в основном, хрупкое разрушение (большая скорость деформаций), затем оно убывает, а пластическое возрастает. Чтобы обеспечить хрупкое разрушение в любое время, необходим переменный во времени амплитудно-частотный режим. Работа разрушения с учетом дефектов микроструктуры

$$A = \frac{A_1}{1 + D}$$

где D — число дефектов в частице; A_1 — работа разрушения бездефектной частицы.

ВОЛОКОННО ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

Чекан С.Э.

доц. Татарченко Г.О.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г.Северодонецк)

Оптоволоконные сети являются одним из самых перспективных направлений в области связи. Пропускные способности оптических каналов на порядки выше, чем у информационных линий на основе медного кабеля. Передача информации по ВОЛС имеет целый ряд достоинств перед передачей по медному кабелю. Стремительное внедрение в информационные сети ВОЛС является следствием преимуществ, вытекающих из особенностей распространения сигнала в оптическом волокне. Кроме того оптоволокно невосприимчиво к электромагнитным полям, что снимает некоторые типичные проблемы медных систем связи. Оптические сети способны передавать сигнал на большие расстояния с меньшими потерями. Несмотря на то, что эта технология все еще остается дорогостоящей, цены на оптические компоненты постоянно падают, в то время как возможности медных линий приближаются к своим предельным значениям и требуются все больших затрат на дальнейшее развитие этого направления.

Преимущества ВОЛС

Широкая полоса пропускания - обусловлена чрезвычайно высокой частотой несущей 10¹⁴ Гц. Это дает потенциальную возможность передачи по одному оптическому волокну потока информации в несколько терабит в секунду. Большая полоса пропускания - это одно из наиболее важных преимуществ оптического волокна над медной или любой другой средой передачи информации.

Малое затухание светового сигнала в волокне. Выпускаемое в настоящее время отечественными и зарубежными производителями промышленное оптическое волокно имеет затухание 0,2-0,3 дБ на длине волны 1,55 мкм в расчете на один километр. Малое затухание и небольшая дисперсия позволяют строить участки линий без ретрансляции протяженностью до 100 км и более.

Низкий уровень шумов в волоконно-оптическом кабеле позволяет увеличить полосу пропускания, путем передачи различной модуляции сигналов с малой избыточностью кода.

Высокая помехозащищенность. Поскольку волокно изготовлено из диэлектрического материала, оно невосприимчиво к электромагнитным помехам со стороны окружающих медных кабельных систем и электрического оборудования, способного индуцировать электромагнитное излучение (линии электропередачи, электродвигательные установки и т.д.). В многоволоконных кабелях также не возникает проблемы перекрестного влияния электромагнитного излучения, присущей многопарным медным кабелям.

Малый вес и объем. Волоконно-оптические кабели (ВОК) имеют меньший вес и объем по сравнению с медными кабелями в расчете на одну и ту же пропускную способность. Например, 900-парный телефонный кабель диаметром 7,5 см, может быть заменен одним волокном с диаметром 0,1 см. Если волокно "одеть" в множество защитных оболочек и покрыть стальной ленточной броней, диаметр такого ВОК будет 1,5 см, что в несколько раз меньше рассматриваемого телефонного кабеля.

Высокая защищенность от несанкционированного доступа. Поскольку ВОК практически не излучает в радиодиапазоне, то передаваемую по нему информацию трудно подслушать, не нарушая приема-передачи. Системы мониторинга (непрерывного контроля) целостности оптической линии связи, используя свойства высокой чувствительности волокна, могут мгновенно отключить "взламываемый" канал связи и подать сигнал тревоги. Сенсорные системы, использующие интерференционные эффекты распространяемых световых сигналов (как по разным волокнам, так и разной поляризации) имеют очень высокую чувствительность к колебаниям, к небольшим перепадам давления. Такие системы особенно необходимы при создании линий связи в правительственных, банковских и некоторых других специальных службах, предъявляющих повышенные требования к защите данных.

Гальваническая развязка элементов сети. Данное преимущество оптического волокна заключается в его изолирующем свойстве. Волокно помогает избежать электрических "земельных" петель, которые могут возникать, когда два сетевых устройства неизолированной вычислительной сети, связанные медным кабелем, имеют заземления в разных точках здания, например на разных этажах. При этом может возникнуть большая разность потенциалов, что способно повредить сетевое оборудование. Для волокна этой проблемы просто нет.

Взрыво- и пожаробезопасность. Из-за отсутствия искрообразования оптическое волокно повышает безопасность сети на химических, нефтеперерабатывающих предприятиях, при обслуживании технологических процессов повышенного риска.

Экономичность ВОК. Волокно изготовлено из кварца, основу которого составляет двуокись кремния, широко распространенного, а потому недорогого материала, в отличие от меди. В настоящее время стоимость волокна по отношению к медной паре соотносится как 2:5. При этом ВОК позволяет передавать сигналы на значительно большие расстояния без ретрансляции. Количество повторителей на протяженных линиях сокращается при использовании ВОК. При использовании солитонных систем передачи достигнуты дальности в 4000 км без регенерации (то есть только с использованием оптических усилителей на промежуточных узлах) при скорости передачи выше 10 Гбит/с.

Монтаж оптических каналов связи

Клеевая технология.

Оконцевание оптического волокна по клеевой технологии является одним из самых распространенных методов решения задачи по подключению оконечного

оборудования к ВОЛС. Однако, даже для такой технологии требуется дорогостоящий комплект инструментов и квалифицированный персонал. Типовые результаты по вносимому затуханию при работе по клеевой технологии немного хуже, чем при сварке оптоволокна, но вполне приемлемы для использования в локальных сетях.

Технология сваривания волокна .

Сварка оптических волокон основана на расплавлении световодов электрической дугой, с последующим их соединением. Для выполнения этой операции применяют специальные сварочные аппараты. Главное их отличие заключается в применяемых методах точного совмещения свариваемых волокон. В настоящее время ручные аппараты устарели и не применяются. Температуру, расположение и продолжительность дуги в современных аппаратах контролирует электроника. Полностью автоматические приборы также управляют и процессом совмещения световодов. Контроль процесса совмещения в подобных приборах производится за счет подачи тестовых сигналов в свариваемые световоды или за счет оптической телеметрии профилей волокон.

Технология механического совмещения.

Простейший сплайс представляет собой вытянутую конструкцию с каналом для ввода сращиваемых световодов. Волокна подаются с противоположных концов. Сам канал может быть заполнен гелем для заполнения зазоров между световодами. После соприкосновения волокон обычно дополнительно производят их механическую фиксацию за счет всевозможных защелок.

Затухание сигнала, вносимое в подобных соединениях, больше нежели при сварке, однако меньше чем при соединении с помощью обычных оптических коннекторов. Кроме того в отличие от сварных сращиваний, сплайсы допускают многократное применение и не требуют большого жизненного пространства для выполнения операции, что важно при работе внутри малогабаритных конструкций. Но для достижения подобных показателей также необходимо применение специального инструмента для изготовления высококачественных сколов световодов

В целом вносимые сплайсом потери составляют не более 0.2 Дб.

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОГО ЭФИРНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ В МИРЕ

Олейник И.В., Зинченко Е.Ю., Мозгова Е.М.

доц. Лория М.Г.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В соответствии с отчетом Службы стратегической информации Европейского Союза по вопросам радиовещания, обнародованным после сравнения разных бизнес-моделей, которые были приняты для запуска и поддержки услуг цифрового эфирного телевидения по всей Европе, в начале XXI века почти во всех западноевропейских странах будет внедрено цифровое эфирное телевидение.

На поле битвы за цифровое телевидение (ЦТВ) основными соперниками сегодня являются европейский стандарт DVB, американский ATSC и японский ISDB. Не углубляясь в технические подробности, взглянем на них глазами потребителя и вещателя.

В Европе сигналы ЦТВ рассматриваются как часть «начинки» общего телекоммуникационного «контейнера», в котором передается самая разная информация. Телепрограмма в такой системе — всего лишь некий объект, наравне с другими объектами — файлами данных, рисунками и текстами. Для приема такого контейнера предполагается применять некое новое интеллектуальное программно-управляемое устройство, названное Set Top Box (STB), которое позволяет принимать цифровые потоки из различных физических каналов — спутниковых, кабельных или наземных. Изображение выводится на обычный телевизор, звук — на домашнюю стереосистему, файлы — на персональный

компьютер и т. д. При наличии обратного канала и специального программного обеспечения телезритель получает возможность выбирать любую из предлагаемых дополнительных услуг ЦТВ (конечно, при условии, что он за нее платит).

Впечатляющие возможности такой системы уже продемонстрировала BBC в Великобритании. Здесь, кроме традиционных телепередач, абоненту предлагается, не вставая с кресла у телевизора, принимать и отправлять электронные и факсимильные сообщения; работать с базами данных; при просмотре футбольного матча выбирать ту камеру (из установленных на стадионе), которая «смотрит», например, на любимого игрока, на определенное место на поле или трибунах; участвовать во всевозможных голосованиях и опросах; покупать товары и услуги по кредитной карте и т. п. Это – относительно новый рынок платных услуг, объемы и возможности которого еще не до конца осознаны самими вещателями.

В США ситуация иная. Основная ставка развития цифрового телевидения сделана здесь на телевидение высокой четкости (ТВЧ). Поэтому в стандартной полосе телеканала телевещатели передают только одну телепрограмму, но программу, в которой и изображение, и звук только высшего качества. Понятно, что, поскольку ресурс использован для обеспечения ТВЧ-вещания, то ничего дополнительного в этот канал «впихнуть» уже не удастся.

Мало того, американцы попросту «выпихивают» вещание из традиционных полос частот, официально «закрывая» с 2008 г. аналоговое телевидение, обязывая производителя после 2004 г. выпускать только телевизоры, способные принимать сигналы ЦТВ.

Абонентское оборудование предполагает партии в тысячи, а то и десятки тысяч устройств. Строительство завода по выпуску декодеров требовало огромных инвестиций. Кроме того, необходимо было обеспечить низкую стоимость таких устройств, чтобы их цена не становилась препятствием для абонентов, согласных перейти на цифровое телевидение.

Сегодня декодеры выпускаются в Китае под торговой маркой «Трофи» и продаются абонентам по предельно низким ценам. Причем эти приемники позволяют смотреть программы не только цифровой эфирной телесети, но и спутникового телевидения.

Из вышесказанного следует, что цифровое телевидение скоро прочно закрепится в большинстве стран мира, и станет неотъемлемой составляющей научного прогресса в области электроники.

Когда цифровое телевидение прочно войдет в нашу жизнь, каналов станет больше. И проблема их наполнения еще более обострится. С каждым годом мы все более убеждаемся в том, что нам не дано не только представить информационные потребности клиентов в будущем, но и вообразить, насколько необычными они могут быть.

Можно смело утверждать, что ключевым фактором цифровой революции в телевидении станут вопросы управления контентом. Клиент всегда хочет получить за те же деньги товар или услугу лучшего качества. Цифровые системы позволяют зрителю получить идеальные копии аудио- и видеопрограмм. Создателей контента такое положение дел, с одной стороны, радует, и душу их греет надежда на то, что зритель когда-нибудь сможет насладиться тем же качеством изображения, которое они любовно создают на студийных мониторах. С другой стороны, само слово «цифровой» вселяет ужас в души создателей, владельцев и распространителей контента.

Индустрию медиаразвлечений довольно регулярно лихорадит от одной только мысли, что пользователи обойдя в очередной раз защиту той или иной сложности, начнут беспрепятственно копировать и распространять цифровое содержание. И у страха этого есть все основания. Доставленная зрителю цифровая информация не будет просто проходить на экран (как аналоговый сигнал сегодня). Ее можно собрать на внешних носителях, домашних медиасерверах, специальных цифровых устройствах, оснащенных программным

обеспечением, позволяющим идентифицировать телепрограммы, отфильтровывая все лишнее, точно так же, как мы сегодня выбрасываем не читая рекламные листовки из почтового ящика, и вызывать желаемое содержание по требованию.

Если сегодня побеждает тот, кто доставляет программы максимальному количеству зрителей, то завтра выиграет тот, кто сумеет обеспечить адресную доставку конкретных программ конкретным зрителям. Это доказывается тем, что всякая компьютеризация всегда приводит к индивидуализации услуги, а продавать индивидуальную услугу за более высокую цену всегда выгоднее, чем торговать стандартными услугами, тем более, что в 90% случаев покупатель выбирает вовсе не то, что вы стараетесь ему продать. Вскормленные интернетом и свободой слова, нынешние дети не согласны, чтобы «кто-то там» определял, что, где и когда им смотреть, слушать или читать. Будущее цифровых средств массовой информации всех форм и видов определится тем, даст ли интерактивность зрителю инструмент контроля над СМИ, чтобы он мог смотреть в любое время и в любом месте любое содержание – особенно если он за него платит.

Проанализировав развитие ЦТВ можно сделать следующий вывод. Фактически на рынке цифрового телевидения продают не новую аппаратуру и не новые услуги, здесь продают новый стиль жизни.

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

Тяптя В.В.

Научный руководитель – доц. Елисеев П.И.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Высокое качество товаров и услуг – это требование нашего времени. Достижение высоких показателей как на производстве, так и в быту невозможно без специальных устройств – контроллеров, которые помогают управлять технологическими процессами, машинами, устройствами.

Программируемый логический контроллер (ПЛК, англ. Programmable Logic Controller, PLC) – электронная составляющая промышленного контроллера, специализированного (компьютеризированного) устройства, используемого для автоматизации технологических процессов. Это достаточно маленький компьютер со встроенной операционной системой (ОС). ПЛК применяются автономно для длительной работы, зачастую в неблагоприятных условиях окружающей среды, без серьёзного обслуживания и практически без вмешательства человека.

ОС ПЛК является узкоспециализированной для обработки входящих событий в режиме реального времени. т.е. в момент их возникновения. Датчики подключены к входным линиям ПЛК, чтобы уведомлять о событиях (например, температура выше/ниже определенного значения, уровень жидкости достиг задания и т.д.). Выход подключен к линии сигнала (реакции) на поступающие события (например, включение двигателя, открытие/закрытие клапанов и т.д.).

ПЛК предназначены для замены релейно-контактных схем, собранных на дискретных компонентах – реле, счётчиках, таймерах, элементах жёсткой логики. Принципиальное отличие ПЛК от релейных схем заключается в том, что все его функции реализованы программно. На одном контроллере можно реализовать схему, эквивалентную тысячам элементов жёсткой логики. При этом надёжность работы схемы не зависит от её сложности.

В системах управления технологическими объектами логические команды преобладают над числовыми операциями, что позволяет при сравнительной простоте микроконтроллера (шины шириной 8 или 16 бит), получить мощные системы действующие в режиме реального времени. В современных ПЛК числовые операции

реализуются наравне с логическими. В то же время, в отличие от большинства процессоров компьютеров, в ПЛК обеспечивается доступ к отдельным битам памяти.

ПЛК имеет ряд «входов»-портов, через которые он интерпретирует «высокое» и «низкое» логическое состояние датчиков и переключателей. Он также имеет выходные клеммы, через которые ПЛК выводит «высокий» и «низкий» сигналы к соленоидам или контакторам небольших моторов и других устройств, управляя их включением/выключением.

Для легкости программирования ПЛК, был разработан язык программирования, соответствующий структуре логических диаграмм. Таким образом, промышленные электронщики, привыкшие читать структурные логические схемы, будет чувствовать себя комфортно при программировании ПЛК и выполнять те же функции управления.

Программировать контроллеры можно на пяти языках стандарта IEC-1131.3:

- релейно-контактных схем (Ladder Diagram);
- функциональных блочных диаграмм (Functional Block Diagram);
- последовательных функциональных схем (Sequential Function Chart);
- структурированного текста (Structured Text);
- ассемблер (Instruction List).

Для тех, кто привык к релейно-контактным схемам будет удобно работать с языком созданным на их основе (Ladder Diagram), тем кому понятней электронные схемы, могут воспользоваться языком функциональных блочных диаграмм (Functional Block Diagram). Опытные программисты могут использовать возможности всех языков. Современный контроллер может обрабатывать дискретные и аналоговые сигналы, управлять клапанами, шаговыми двигателями, сервоприводами, преобразователями частоты, осуществлять регулирование (PID регулятор). Высокие эксплуатационные характеристики делают целесообразным применение ПЛК везде, где требуется логическая обработка сигналов от датчиков.

Независимо от наличия программного обеспечения возможно прямое программирование контролера. Панель управления из 8 функциональных клавиш и ЖК-дисплея позволяет быстро и эффективно программировать контролер. Вся необходимая информация может, как отображаться на дисплее, так и редактироваться в зависимости от потребностей пользователя.

Возможна отладка программы как с подключенным к компьютеру контролером (интерактивное отображение состояний Входов-Выходов, параметров системы и изменяющихся значений), так и в автономном режиме.

Использование в современном микроконтроллере «мощного» вычислительного устройства с широкими возможностями, построенного на одной микросхеме, значительно снижает размеры, энергопотребление и стоимость ПЛК в целом и отдельных его устройств.

Дешевизна, простота и удобство позволяют использовать ПЛК в электронных системах управления стиральных машин, микроволновых печей, посудомоечных машин, телефонов и современных приборов; для управления такими простыми устройствами как система открывания двери гаража, автоматизация дома, в том числе включение и выключение в определенное время света и отопления, мониторинг системы безопасности, и т.д.

Основными направлениями применения контроллеров в промышленности является: конвейеры, транспортеры, контроль водоснабжения, автоматы, станки, технологические линии и многое другое.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНИЙ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ ХИМИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

Капустин М.

Научный руководитель ст. преподаватель Н.И.Галабурда

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

При конструировании и эксплуатации химической аппаратуры и трубопроводов широко используются методы начертательной геометрии, ведь детали машиностроительных конструкций представляют собой набор простейших геометрических форм. В частности, при соединении цилиндрических поверхностей корпусов и штуцеров линией пересечения (общей линией двух поверхностей) есть некая кривая, определение которой требует умения использовать приемы и методы начертательной геометрии. От правильности и грамотного построения этих кривых в дальнейшем во многом зависит как качество исполнения сварных швов, так и успех всей дальнейшей эксплуатации.

Линии, полученные при пересечении поверхностей, чаще всего представляют собой кривые, поэтому их строят по точкам, совместным для обеих поверхностей. Для определения точек, принадлежащих линии пересечения поверхностей, используют способ вспомогательных секущих поверхностей (способ посредников), сущность которого заключается в следующем:

- заданные поверхности пересекаются третьей, вспомогательной поверхностью-посредником;
- определяют линии пересечения посредника с каждой из заданных поверхностей в отдельности;
- находят общие точки пересечения полученных линий, которые и принадлежат искомой линии пересечения поверхностей.

В качестве вспомогательных поверхностей чаще всего употребляют плоскости частного или общего положения и сферы. При выборе посредника следует исходить из того, чтобы он в пересечении с заданными поверхностями образовывал графически простые линии – прямые или окружности. Для решения каждой задачи приходится применять несколько поверхностей-посредников.

Найдя точки линии пересечения, нужно последовательно их соединить и указать видимость отдельных участков. При определении видимости исходят из следующих положений:

- а) если отрезок линии пересечения двух многогранников лежит на пересечении видимых граней данной проекции фигур, то на этой проекции он является видимым. Если обе грани или одна из них невидимые, то и отрезок линии пересечения данных граней невидим;
- б) для кривых поверхностей видимыми являются точки, получающиеся в пересечении двух видимых образующих. Если хотя бы одна из образующих невидима, то и точка линии пересечения невидима;
- в) точки перехода видимой части линии пересечения в невидимую всегда лежат на очерковых образующих той или другой поверхности;
- г) видимость определяется отдельно для каждой из проекций пересекающихся поверхностей.

Широкое применение при построении линий пересечения тел вращения находит метод вспомогательных сфер, в основе которого лежит следующее свойство: линией пересечения поверхностей вращения с общей осью есть окружность, которая проецируется на плоскость, параллельную оси вращения, в виде прямой, перпендикулярной этой оси.

Реализация способа выполняется в следующей последовательности:

1. из точки пересечения осей заданных поверхностей, как из центра, проводят

вспомогательные сферы;

2. определяют окружности, по которым вспомогательные сферы пересекаются с каждой из заданных поверхностей;

3. находят общие точки пересечения полученных окружностей.

На рис. 1 на примере корпуса химического аппарата и его смотрового люка дано построение линии пересечения двух цилиндров. Очевидными являются точки 1 и 2 пересечения очерковых образующих двух цилиндров, так как они лежат в общей фронтальной плоскости. Принимая точку O_2 за центр, строят вспомогательную сферу. Эта сфера пересекает вертикальный цилиндр (люк) по окружности, проецирующей отрезком M_2N_2 , а горизонтальный – по двум окружностям, которые проецируются отрезками E_2F_2 и K_2L_2 .

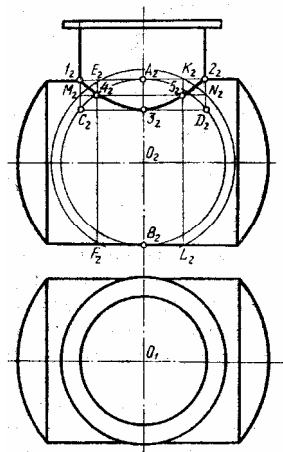


Рис.1. Построение линии пересечения двух цилиндров, образованных корпусом химического аппарата и смотровым люком, с использованием метода концентрических сфер

Пересечение этих трех линий дает точки 4_2 и 5_2 , принадлежащие линии пересечения. Полученные точки пересечения соединяются плавной кривой, по которой в дальнейшем выполняется сварочный шов.

Способ эксцентрических сфер заключается в использовании сфер, имеющих различные центры. Введение эксцентрических сферических посредников расширяет область применения способа сфер. Так, вместо поверхностей вращения можно брать поверхности, содержащие круговые сечения. Примерами таких поверхностей служат трехосный эллипсоид, тор, наклонный цилиндр и др., которые часто являются элементами корпусов химических аппаратов

На рис. 2 дан фрагмент пересечения участков трубопровода, представляющих собой с точки зрения геометрии цилиндр, пересекающийся с круговым кольцом (тором).

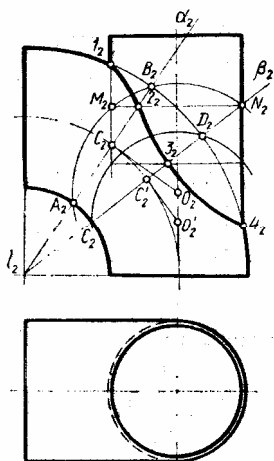


Рис. 2. Пересечение участков трубопровода

Высшая 1_2 и низшая 4_2 опорные точки определяются непосредственно из чертежа на пересечении очерковых образующих цилиндра с очерковой образующей тора, так как они лежат в общей фронтальной плоскости. Для определения промежуточных точек применяют скользящие сферы. Через ось тора проводят случайную фронтально проецирующую плоскость α и находят точки пересечения ее с геометрическими телами.

Проводя вторую вспомогательную фронтально проецирующую плоскость, определяют еще одну пару точек. Полученные точки соединяют плавной кривой.

Таким образом, применение методов начертательной геометрии для построения пространственных и плоских кривых, которые получаются при пересечении криволинейных поверхностей, позволяет грамотно спроектировать и изготовить элементы химического оборудования, такие как корпуса, люки, штуцеры, трубопроводы и проч.

КВАДРАТИЧНА ОПТИМІЗАЦІЙНА ФУНКЦІЯ, ЯК УНІВЕРСАЛЬНИЙ МЕТОД ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНИХ НАСТРОЮВАНЬ ПАРАМЕТРІВ РЕГУЛЯТОРІВ

Селіхов С.І., Ананьєв М.В.,

доц. Целіщев О.Б.

Технологічний інститут СХУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Сучасні технологічні процеси є складними об'єктами керування, що характеризуються багатотонажністю, високими швидкостями протікання процесів, вибухотапожежонебезпечністю, можливістю викиду шкідливих і отруйних речовин в навколишнє середовище, тощо. Тому при проектуванні систем автоматизації важливим є питання розрахунку настроювальних параметрів регулятора і їх оптимізація. Оптиміальні настроювання регулятора дозволяють забезпечити максимально можливу в умовах даної технології якість продукції та мінімальну її собівартість при заданому обсязі виробництва.

Визначення оптимальних настроювальних параметрів регулятора шляхом проведення експерименту на самому об'єкті може призвести до втрати якості готової продукції, псування сировини, каталізаторів і навіть до виникнення аварійних ситуацій, включаючи пожежі, вибухи, викиди в навколишнє середовище шкідливих речовин. Тому розробка теоретичних методів розрахунку оптимальних настроювань регулятора є дуже важливою та актуальною задачею.

Мета даної роботи – розробка алгоритму пошуку оптимальних настроювань регулятора на основі інтегральної квадратичної оптимізаційної функції і порівняння його з іншими методами.

Предметом дослідження даної роботи є одноконтурні автоматичні системи регулювання (АСР), а об'єктом дослідження – оптимальні настроювальні параметри регулятора та показники якості перехідних процесів.

Метод дослідження – теоретичний з використанням ЕОМ. Алгоритм розрахунку оптимальних настроювальних параметрів регулятора був реалізований за допомогою програмного пакету «Maple».

Суть даної роботи полягає в тому, що ми розробили алгоритм на основі інтегральної квадратичної оптимізаційної функції, за допомогою якого розраховували оптимальні настроювання регулятора. Інтегральний критерій знаходиться за формулою:

$$I_2 = \int_0^T [y(t) - u(t)]^2 dt = \int_0^T \varepsilon^2(t) dt \quad (1)$$

де T - час регулювання.

Цей інтеграл визначає квадрат площини між завданням $u(t)$ і кривою перехідного процесу $y(t)$. Даний інтеграл залежатиме від настроювальних параметрів регулятора, тобто у випадку з ПІД – регулятором від коефіцієнта регулювання K_p , часу інтегрування T_i , часу диференціювання T_d , тобто:

$$I_2 = f(K_p, T_i, T_d) \quad (2)$$

У основу запропонованого алгоритму покладено рішення оптимізаційної задачі: знаходження таких значень K_p , T_i , T_d , при яких квадратичний інтегральний критерій був би мінімальним:

$$I_2 = f(K_p, T_i, T_d) = \min \quad (3)$$

Ці значення K_p , T_i , T_d і будуть оптимальними настроювальними параметрами регулятора. Для більшості процесів інтегральний критерій є унімодальною функцією, що дає можливість застосування запропонованого алгоритму.

Оптимізуємо автоматичну систему регулювання з П, ПІ та ПІД – регулятором. Потім для ілюстрації роботи запропонованого алгоритму розрахуємо оптимальні настроювальні параметри П, ПІ, ПІД – регуляторів одноконтурних АСР для коливальних та аперіодичних об'єктів та порівняємо показники якості перехідних процесів АСР (перерегулювання σ , час регулювання t_p , статичну похибку Δ та динамічну похибку L), у яких оптимальні настроювання регуляторів були розраховані за допомогою даного алгоритму, а також за методом трикутників і методу Нікольса – Циглера. Відомо, що перехідні процеси більшості технологічних об'єктів з достатньою для практичних цілей точністю описуються диференціальними рівняннями не вище третього ступеня. Тому доцільно дослідити застосування запропонованого алгоритму саме для передаточних функцій другого та третього порядків. При розрахунках час чистого запізнення об'єктів не враховувався.

Розглянемо одноконтурні АСР: з аперіодичним об'єктом другого порядку та одиничним зворотнім зв'язком, з аперіодичним об'єктом другого порядку та інерційним зворотнім зв'язком, з аперіодичним об'єктом третього порядку та інерційним зворотнім зв'язком, з коливальним об'єктом другого порядку та інерційним зворотнім зв'язком. Для кожної з цих АСР були знайдені оптимальні настроювання П, ПІ, ПІД - регуляторів запропонованим алгоритмом, методом трикутників та методом Нікольса – Циглера.

Також були побудовані перехідні процеси для систем регулювання з П, ПІ, ПІД - регулятором, оптимальні настроювальні параметри яких були знайдені за допомогою вище наведених методів.

В роботі запропоновано та досліджено алгоритм пошуку настроювань регулятора на основі інтегральної квадратичної оптимізаційної функції. Для пошуку екстремуму оптимізаційної функції використано метод градієнту, що дало змогу достатньо просто реалізувати пошук екстремуму оптимізаційної функції програмним шляхом. З'ясовано, що достатня кількість ітерацій, при якій зміна оптимізаційної функції не перебільшує 5%, дорівнює п'яти.

Виконано порівняльний аналіз запропонованого алгоритму з найбільш поширеними інженерними методами пошуку настроювань регуляторів для аперіодичних та коливальних об'єктів другого та третього порядків.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ

Ивченко Д.В.

доц. Иванов А.Н.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г.Северодонецк)

Явление, заключающееся в полном исчезновении электрического сопротивления проводника при его охлаждении ниже критической температуры, было открыто в 1911 году, однако практическое использование этого явления началось в середине шестидесятых годов, после того как были разработаны сверхпроводящие материалы, пригодные для технических применений. В связи с тем, что критические температуры этих материалов не превышали 20 К, все созданные сверхпроводниковые устройства эксплуатировались при температурах жидкого гелия, т.е. при 4-5 К. Несмотря на дефицитность этого хладагента, высокие энергозатраты на его ожижение, сложность и высокую стоимость систем теплоизоляции по целому ряду направлений началось практическое использование сверхпроводимости. Наиболее крупномасштабными

применениями сверхпроводников явились электромагниты ускорителей заряженных частиц, термоядерных установок, МГД-генераторов. Были созданы опытные образцы сверхпроводниковых электрогенераторов, линий электропередачи, накопителей энергии, магнитных сепараторов и др. В последние годы в различных странах началось массовое производство диагностических медицинских ЯМР-томографов со сверхпроводниковыми магнитами, потенциальный рынок которых оценивается в несколько млрд. долларов.

Открытие высокотемпературных сверхпроводников, критическая температура которых с запасом превышает температуру кипения жидкого азота, принципиально меняет экономические показатели сверхпроводниковых устройств, поскольку стоимость хладагента и затраты на поддержание необходимой температуры снижаются в 50-100 раз. Кроме того, открытие высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП) сняло теоретический запрет на дальнейшее повышение критической температуры с 30 - вплоть до комнатной. Так, со времени открытия этого явления критическая температура повышена с 30 до 130 К.

Применение нового класса высокотемпературных сверхпроводящих материалов радикально расширяет возможности практического использования сверхпроводимости для создания новой техники и окажет революционизирующее воздействие на эффективность отраслей всей экономики.

Широкое применение ВТСП находит в электронике и вычислительной технике:

- Аналого-цифровые приборы (АЦП), использующие сверхбыстрые (доли пикосекунды) переключения от джозефсоновского к "гиверовскому" режиму работы, для применений в новейших системах связи, цифровых вычислительных устройствах для обработки и анализа аналоговых сигналов и др.

- Приборы, основанные на эффекте появления на джозефсоновском переходе постоянного напряжения при подаче на него СВЧ сигнала, для использования в прецизионных измерительных системах (например, эталон Вольты).

В настоящее время разработаны, изготовлены и испытаны макеты ячейки памяти, сверхчувствительный элемент считывания на ВТСП пленках с кратным снижением энерговыделения по сравнению с полупроводниковыми усилителями считывания, сверхскоростные линии связи, которые позволят увеличить производительность систем в 10 - 100 раз. Внедрение ВТСП в вычислительную технику даст кратное увеличение ее быстродействия и степени интеграции. Так, переход на ВТСП соединения и снижение рабочей температуры полупроводниковых суперЭВМ позволит повысить их производительность с 10×9 до 10×12 операций/сек.

Одной из перспективных областей применения ВТСП будет космическая техника - бортовые и "забортовые" измерительная аппаратура и вычислительные системы (возможна работа без специальных устройств охлаждения, так как "теневая" температура у спутников - 90 К). При этом при переходе на ВТСП удельная масса охлаждающей системы снизится в 50 раз, объем уменьшится в 1000 раз, надежность возрастет в 10 раз.

Широкие перспективы использования ВТСП открываются в СВЧ-технике и в создании датчиков видимого и ИК диапазона с высокой чувствительностью.

ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ

Татарченко Е.В.

доц. Иванов А.Н.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г.Северодонецк)

Фотонные кристаллы (ФК) – это искусственные периодические диэлектрические структуры (материалы) с запрещенной зоной, препятствующей распространению света в определенном частотном диапазоне. Создавая точечные дефекты (или резонансные

полости) в таком кристалле, можно захватить фотоны в “ловушки” запрещенной зоны (локализовать фотоны в полостях дефекта), а затем определенным образом использовать. Частотный диапазон и другие параметры такой полости можно задавать достаточно просто. Регулярные структуры интегральных оптических волноводов (или диэлектрических стержней) с круглым, прямоугольным или шестигранным сечением позволяют формировать диэлектрическую (оптическую) и даже гибридную (диэлектрически-металлическую) кристаллические структуры, которые обладают удивительными свойствами.

Идея фотонных кристаллов впервые была предложена в 1987 году Эли Яблоновичем.

В простейшем случае ФК можно получить путем добавления периодической структуры к обычному оптическому волноводу. Технологический процесс заключается в осаждении слоя кремния на подложку SiO_2 с последующим формированием в Si-слое точечных дефектов, в целом периодических, но с локальной нерегулярностью, которая и создает необходимые эффекты. Фотонные кристаллы позволяют реализовать такие недоступные для обычных оптических устройств эффекты, как передача оптического луча с поворотом на 90° практически без потерь мощности и пересечение двух оптических волноводов в одной плоскости с пренебрежимо малым уровнем переходных помех.

Описаны три типа фотонных кристаллов: одномерные, двумерные и трехмерные. Одномерный периодический ФК можно создать путем нанесения полосы кремния с прямоугольным сечением на подложку SiO_2 и вытравливания в ней отверстий, расположенных на одной линии вдоль полосы на равном расстоянии друг от друга. Такая структура формирует запрещенную зону, в чем-то аналогичную запрещенной зоне в полупроводниковых материалах.

Для создания точечного дефекта (резонансной полости) расстояние между двумя отверстиями должно незначительно превышать период структуры. Так, для прототипа ФК с резонансной длиной волны 4500 нм расстояние между щелевыми (с продольной осью щели вдоль продольной оси полосы) отверстиями составляло 1800 нм.

Двумерный периодический ФК получают, формируя периодическую структуру вертикальных диэлектрических (Si) стержней, посаженных “квадратно-гнездовым способом” на подложке из двуокиси кремния. Ячейкой двумерного ФК может служить симметричная решетка из девяти стержней, оптический дефект в которой вызван изменением диаметра центрального стержня на 50%. Двумерная регулярно-симметричная решетка также формирует запрещенную зону, которая препятствует прохождению оптического луча вдоль стержней.

Трехмерный периодический ФК – это трехмерная регулярно-симметричная решетка, создающая трехмерную же запрещенную зону, препятствующую прохождению света через ФК. В таком ФК можно создать пространственный дефект, способствующий прохождению света определенной частоты в заданном направлении в пространстве. В силу сложности создания трехмерного ФК его часто моделируют двумерным ФК, создать который значительно проще.

Фотонные кристаллы найдут широкое применение в фотонных (оптических) интегральных технологиях для создания фотонных интегральных схем (ФИС). Эти схемы необходимы не только для перспективного оборудования оптических сетей связи, но и для сверхбыстродействующих компьютерных систем. Так, используя систему связанных линейных и пространственных дефектов, можно формировать сложную геометрию пространственного оптического волновода, аналогично топологии электрических связей в электрических интегральных схемах (ЭИС). Следовательно, технология формирования ФК может быть использована для изготовления ФИС, способных в будущем заменить ЭИС в микропроцессорной технике.

АППРОКСИМАЦИЯ СТЕПЕННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ НЕЙРОННЫМИ СЕТЯМИ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ MATLAB

Сигина О.В.

доц. Самойлова Ж.Г.

Технологический институт ВНУ им.В.Даля (г.Северодонецк)

Нейронные сети (Neural Networks) широко используются для решения разнообразных задач. Среди развивающихся областей применения нейронных сетей – обработка аналоговых и цифровых сигналов, синтез и идентификация цифровых систем. Нейронные сети являются универсальными аппроксимирующими устройствами и при правильном выборе структуры может сколь угодно точно аппроксимировать функционирование любого непрерывного автомата.

Для программной реализации нейронных сетей может быть использована математическая система MATLAB 7.0.1., которая имеет встроенный язык программирования и весьма богатый инструментарий для нейронных сетей – Anfis Editor (обучение, создание, тренировка и графический интерфейс), командный интерфейс для программного задания сетей, nnTool для более тонкой конфигурации сети.

Данная работа была посвящена построению нейронных сетей для аппроксимации степенных функций вида:

$$Y=kx^m,$$

где $m=1,2,3,4$

Построение нейронных сетей выполнялись с помощью nnTool – редактора. В ходе выполнения работы была выбрана оптимальная структура нейронной сети и определены её параметры: тип нейронов, функция активации нейронов, алгоритм обучения. Аппроксимация функции считалась удовлетворительной по достижении относительной ошибки прогнозирования не более 10%.

Для решения данной задачи были рассмотрены два типа нейронных сетей: нейронные сети прямого распространения и радиально-базисные сети.

При этом относительная погрешность аппроксимации составляет для функции вида:

$$Y=10x - 0,0001\%$$

$$Y=10x^2 - 0,003\%$$

$$Y=10x^3 - 2\%$$

$$Y=10x^4 - 2\%.$$

Если сравнивать сети с прямой передачей сигнала и радиально-базисные сети, то следует заметить, что при решении задачи аппроксимации степенных функций одна из сетей имеет преимущество перед другой. Так, радиально-базисные сети имеют значительно больше нейронов, чем сравниваемая сеть с прямой передачей сигнала и сигмоидальными функциями активации в скрытом слое. Это обусловлено тем, что сигмоидальные функции активации перекрывают большие диапазоны входа, чем радиально-базисные функции. Радиально-базисные сети требуют большего времени создания. Но радиально-базисные сети обеспечивают более высокую точность аппроксимации.

Программный код пакета открыт, поэтому пользователь может не только просмотреть алгоритмы, но и модифицировать их под свои запросы. На многих западных инженерно-исследовательских фирмах он используется как базовый инструмент моделирования и проектирования. Сегодня MATLAB можно рассматривать как один из важных элементов инженерного и математического образования студентов и аспирантов в ВУЗах Украины.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Борхович Е.А.

Научный руководитель: доц. Генкин Б.И.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Одной из актуальных задач современного приборостроения является разработка методов математического моделирования измерительных преобразователей – устройств, относящихся к основным элементам измерительных систем.

В данной работе рассмотрена задача моделирования полупроводникового термистора на основе экспериментальных исследований и последующей обработки экспериментальных данных с помощью метода наименьших квадратов. Оптимальные параметры математической модели определялись из условия минимума целевой функции:

$$\Phi(y_0, a) = \sum_{i=1}^n [y(x_i, y_0, a) - Y_i]^2,$$

где x_i, y_0, a – параметры математической модели; Y_i – экспериментальные данные. Адекватность разработанной математической модели была проверена путем сопоставления расчетных и экспериментальных данных.

ЛИТЕРАТУРА

Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 320 с.

БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР

Куценко Ю.Ю.

доц. Татарченко Г.О.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Большой адронный коллайдер ([англ. Large Hadron Collider, LHC](#); сокр. БАК) — [ускоритель заряженных частиц](#) на встречных пучках, предназначенный для разгона [протонов](#) и тяжёлых [ионов](#) (ионов [свинца](#)) и изучения продуктов их соударений. Коллайдер построен в научно-исследовательском центре Европейского совета ядерных исследований ([фр. Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, CERN](#)), на границе Швейцарии и Франции, недалеко от [Жене́вы](#). БАК является самой крупной экспериментальной установкой в мире. Руководитель проекта — [Лин Эванс](#).

Большим назван из-за своих размеров: длина основного кольца ускорителя составляет 26 659 м; **адронным** – из-за того, что он ускоряет [адроны](#), то есть [частицы](#), состоящие из трёх [кварков](#); **коллайдером** ([англ. collide](#) – сталкиваться) – из-за того, что пучки частиц ускоряются в противоположных направлениях и сталкиваются в специальных точках столкновения.

Ученые полагают, что эксперимент позволит в миниатюре воспроизвести Большой взрыв, который 13,7 миллиардов лет назад положил начало Вселенной. Кроме того, специалисты рассчитывают получить новые данные о процессах преобразования материи в энергию, а также ожидают, что эксперимент поможет приоткрыть загадки антиматерии и взаимосвязи пространства и времени.

С помощью Большого адронного коллайдера ученые рассчитывают узнать, как устроена материя, и, в частности, обнаружить следы существования бозона Хиггса или, как его еще называют, "частицы Бога" - гипотетической частицы, отвечающей за массу элементарных частиц. Кроме того, ученые намерены проверить ряд теорий о создании Мира, в частности, теорию "суперсимметрии", "хиггсовский механизм", так называемые "экзотические" теории. Идея проекта Большого адронного коллайдера родилась в 1984 году и была официально одобрена десятью годами позже. Его строительство началось в 2001 году, после окончания работы предыдущего ускорителя – Большого электрон-позитронного коллайдера.

Технические характеристики

Ускоритель расположен в том же туннеле, который прежде занимал Большой электрон-позитронный коллайдер. В ускорителе предполагается сталкивать протоны с суммарной энергией 14 ТэВ ($14 \cdot 10^{12}$ электронвольт) в системе центра масс налетающих частиц, а также ядра свинца с энергией 5,5 ГэВ ($5,5 \cdot 10^9$ электронвольт) на каждую пару сталкивающихся нуклонов.

Траектория протонов p (и тяжёлых ионов свинца Pb) начинается в линейных ускорителях (в точках p и Pb, соответственно). Затем частицы попадают в бустер протонного синхротрона (PS), через него — в протонный суперсинхротрон (SPS) и, наконец, непосредственно в туннель БАК.

Пучки частиц движутся в противоположных направлениях в изолированных трубах, находящихся в сверхвысоком вакууме. По мере движения в коллайдере они наращивают свою энергию и скорость, и когда последняя достигает почти значения скорости света, происходит столкновение.

Протоны будут двигаться в виде 3 тыс. сгустков, распределенных вдоль всей 27-километровой окружности коллайдера. Каждый сгусток, содержащий до 100 млрд протонов, в точках столкновений будет иметь длину в несколько сантиметров (как швейная игла) и диаметр всего 16 микронов (как самый тонкий человеческий волос). Иглы, сталкиваясь в зонах расположения детекторов, создадут более 600 млн столкновений частиц в секунду. Эти столкновения будут происходить между частицами, из которых состоят протоны, — кварками и глюонами. При максимальной энергии частиц будет высвобождаться приблизительно одна седьмая энергии, содержащейся в исходных протонах, или приблизительно 2 ТэВ.

Четыре гигантские системы детекторов будут измерять параметры тысяч частиц, разлетающихся при каждом столкновении. На БАК работают 4 основных и 2 вспомогательных детектора: **ALICE, ATLAS, CMS, LHCb, TOTEM, LHCf**.

«Работа Большого адронного коллайдера (БАК) является опасным вмешательством в природные процессы. Это связано с тем, что его деятельность создает мощные физические эффекты, которые активно взаимодействуют с окружающим пространством и оказывают на него масштабные влияния. Вот конкретно то, что происходит в коллайдере.

1. Включение магнитов (электромагнитов) БАКа создает мощную электродвижущую силу в виде магнитного поля внутри кольцевого туннеля и одновременно обширное вихревое магнитное поле внутри и снаружи кольца БАКа... При этом образуется гигантская воронка магнитного поля подобно существующим в районе северного и южного магнитных полюсов. Сам БАК формирует мощное магнитное поле - нечто похожее на третий магнитный полюс Земли. Эти вихревые движения активно смешивают разные энергетические процессы, нарушают равновесие в природе.

2. Вброс пучка протонов в экспериментальный туннель БАКа и движение этого пучка с гигантской энергией по кольцу коллайдера создают мощное магнитное поле перпендикулярно плоскости туннеля БАКа. Это тоже вносит дисбаланс в экосистему.

3. Столкновения встречных пучков протонов вызывают сильнейшие микровзрывы, которые отзываются на здоровье людей, климате Земли и солнечной активности».

Так, согласно расследованию неизвестного эксперта «резкие и масштабные изменения погоды произошли сразу после максимальных выделений энергии на БАКе в декабре 2009 года», когда температура воздуха упала ниже нормы на 10 градусов в Европе и России. А после дальнейшего увеличения энергии на БАКе весной 2010 года образовались обширные антициклоны, приведшие к убийственному пеклу летом.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ВОД, ЩО РЕАЛІЗУЮТЬСЯ У ТОРГІВЕЛЬНІЙ МЕРЕЖІ М. ЛИСИЧАНСЬКА

Мащенко А. О.

Волошинов О. А., вчитель – методист
Лисичанський багатопрофільний ліцей

Вода – найвеличайший дар природи, вона виконує різноманітні функції в нашому організмі.

Вода є тим середовищем, в якому відбуваються всі хімічні реакції нашого організму. Без неї у кров не зможуть потрапити споживчі речовини, вода входить до складу багатьох біохімічних сполук, приймає активну участь у багатьох біохімічних реакціях, з її допомогою організм позбувається різних шлаків, підтримує нормальну температуру тіла. Нестача води в організмі призводить до порушень кровообігу, викликає малокровіє.

Встановлено, що здоровому організму необхідно 2–2,5л води на добу. 1–1,5л води потрапляє в організм з їжею, і стільки ж потрібно випивати у вигляді трав'яних настоянок, чаїв, соків, мінеральних вод та газованих напоїв.

Якщо трав'яні чаї ми заварюємо нечасто і не всі здатні придбати натуральні соки, то мінеральні та столові води а також фруктові напої люди вживають у великій кількості. А скільки зараз у продажу різних напоїв! Приваблюють яскравими етикетками пляшки фірм «Каре» та «Агата», «МанГ» та «Прем'єра», «Ліспрод» та «Біола». Обіцяє додати сил та енергії «Живчик». З усіх боків кличуть «Кока-кола», «Фанта», «Спрайт». Широкий вибір у торговельній мережі вітчизняних та закордонних мінеральних вод, немає проблем і з придбанням вод столових. Але як виготовляються ці напої, як впливають вони на організм, чи не спричиняють йому шкоди?

В торговельній мережі м. Лисичанська реалізується достатня кількість газованих напоїв різних видів, але в Лисичанську, як і в Луганській області взагалі, останні 5 років існує тенденція погіршення якості безалкогольних газованих напоїв, що реалізуються в торговельній мережі. Причина цього в першу чергу пов'язана з застосуванням харчових добавок низької якості та використанням штучних продуктів замість натуральних.

Усі харчові добавки мають у списку міжнародної системи INS – номерів свій номер (в Європі Е- номер). Аналіз Е – номерів показує, що більшість харчових добавок, що застосовуються в Україні відповідають вимогам закону «Про якість та безпеку продуктів харчування», але багато вчених вважають, що значна частина харчових добавок не пройшла належних випробувань в умовах, за яких вони вживаються людиною, тобто в малих дозах, але протягом тривалого періоду. Не дарма деякі харчові добавки є дуже небезпечними для організму, бо викликають сип, вражають шлунок, та печінку, є алергенами чи канцерогенами. Мало хто знає, що «Фантою», можна чистити мідні монети, у «пепсі-колі» виварювати джинси, а сухими концентратами фарбувати шкарлупу яєць.

Сьогодні Україна імпортує велику кількість харчових продуктів з інших країн і багато Е – це не «західні» стандарти, а стандарти, що полегшують демпінговий експорт західних харчових монополій на територію нашої країни. А якщо врахувати ще й те, що дуже багато харчових продуктів реалізується в торговельній мережі країни без будь-яких сертифікатів якості, то покупцям перед тим як купувати гарний, яскравий напій або кондитерські вироби, варто дуже добре подумати.

Тому метою нашого дослідження є вивчення складу мінеральних вод та безалкогольних напоїв, та їх відповідності стандартам якості.

В процесі роботи, яку ми здійснювали протягом майже двох років, було досліджено 24 види безалкогольних газованих напоїв фірм : «Агата», «Каре», «Ліспрод», «Біола» і «Оболонь» та інші, а також 15 видів мінеральних вод, що реалізуються в торговельній мережі нашого міста.

Аналіз Е – номерів та результати експериментальних дослідів показали, що більш безпечними для вживання є напої фірм «Агата», «Ліспрод» та напій «Живчик» фірми «Оболонь», бо містять харчові добавки, що відповідають вимогам закону України «Про якість та безпеку продуктів харчування». А ось напої інших фірм містять небезпечні добавки. Так напої фірми «Каре» містять небезпечний барвник Е-104, а напої фірми «Ерлан» - небезпечні барвники Е-102 та Е-110. Напій «Фанта» містить барвник Е-104, що викликає сип, а «Спрайт» - регулятор кислотності Е-338, який вражає шлунок. Агент Е-122, який небезпечний для печінки, входить до складу безалкогольних напоїв фірми «Макро». Канцероген Е-1000 – компонент напоїв фірми «МанГ».

При реалізації напоїв фірм «Каре», «Ділайт», «Оболонь» та «Анжей» не виконується закон «Про захист споживачів», бо на етикетках їх напоїв відсутня інформація про харчові добавки, а указані тільки їх назви (лимонна кислота, аспартам, тощо), або лише технологічна функція добавки (барвник, ароматизатор, підкислювач).

Етикетки фруктових напоїв фірм «Каре», «Анжей» та «Біола» не містять попередження про вміст в складі напою досить небезпечної, особливо для малих дітей речовини - фенілаланіну. Аналіз фізико-хімічних показників якості мінеральних та столових вод дає підставу стверджувати, що їх якість набагато вища, ніж у фруктових напоїв. Так всім стандартам відповідають «Березівська» та «Миргородська», загальний вміст солей перебільшено в водах «Поляна Квасова», «Боржомі» і «Срібна Криниця». В різній кількості надлишок хлоридів, сульфатів, іонів кальцію, магнію та натрію містять води: «Львівська», «Бонаква», «Моршинська», «Старий Миргород», «Срібна Криниця», «Куяльник» та «Трускавецька».

З результатами досліджень ми ознайомили учасників регіональної конференції інспекторів екологічних служб, керівників та медичних сестер шкіл м. Лисичанська. Про результати своєї роботи ми розповіли на сторінках місцевої газети «Новый путь», та розробили рекомендації покупцям, щодо вживання газованих безалкогольних напоїв, мінеральних та столових вод.

МОДИФИКАТОРЫ УДАРНОЙ ПРОЧНОСТИ ДЛЯ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

Ананьев Б. В., Симанова О. К.

доц. Рымар Т.Э.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Поливинилхлорид является одним из самых распространённых пластиков. По объёму производства он занимает второе место после полиэтилена. Примерно четверть производимого ПВХ идет на изготовление труб и фитингов, пятая часть на профили из жесткого (непластифицированного) ПВХ - в том числе оконные, далее следуют пленки, кабельная продукция, упаковочные материалы и др.

Чистый поливинилхлорид представляет собой трудно перерабатывающийся роговидный материал. Поэтому рецептуры жестких литьевых композиций кроме поливинилхлорида должны содержать в своем составе следующие добавки:

- термостабилизаторы для предотвращения разложения полимера;
- пластификаторы, для снижения жесткости полимерных цепей;
- комплекс смазок, для снижения вязкости расплава и уменьшения адгезии к металлическим частям оборудования;
- модификатор ударопрочности, для придания устойчивости готовых изделий к ударным нагрузкам при низких температурах;
- модификатор перерабатываемости для улучшения формуемости изделий и их внешнего вида;
- антиоксиданты и УФ абсорберы для атмосферо- и погодостойкости;

- наполнители для снижения стоимости;
- пигменты и красители для получения желаемой окраски (при необходимости).

Одним из главных недостатков жестких ПВХ материалов является их хрупкость, особенно при пониженных температурах. Этот недостаток устраняется введением модификаторов ударопрочности.

В качестве модификаторов ударопрочности для ПВХ могут быть использованы следующие соединения: сополимер метилметакрилата или акрилонитрила с бутадиеном и стиролом (МБС, АБС); сополимер этилена и винилацетата, хлорполиэтилен, акрилмодифицированный сополимер этилена и метакриловой кислоты и др.

Механизм упрочнения полимерных материалов сегодня достаточно изучен. Принцип модификации заключается в диспергировании модификаторов в полимерной матричной фазе. Частицы модификатора выполняют функцию поглощения энергии и являются препятствием на пути распространения трещины, при этом образуется большое число малых микротрещин, а не малое число больших микротрещин, как в полимерах без модификатора [1].

В качестве модификатора ударопрочности предлагается использовать графт-сополимер АБС, полученный эмульсионной полимеризацией. Процесс получения АБС методом эмульсионной полимеризации имеет то преимущество, что он позволяет синтезировать эластомерные модификаторы, содержащие практически неограниченное количество каучука, обычно от 20 до 80 % масс при различном соотношении акрилонитрила и стирола. Кроме того, эмульсионный метод дает возможность получать требуемый размер эластомерных частиц с необходимым строением [2].

Графт-сополимеры существенно повышают ударную вязкость ПВХ при незначительном изменении других физико-механических показателей. Значение ударной вязкости полимерного материала существенным образом определяется как количеством содержащегося в нем каучука, так и структурными параметрами каучуковой фазы. Однако, следует учитывать тот факт, что избыточное количество каучука отрицательно влияет на теплостойкость изделий из ПВХ, а недостаток акрилонитрила – на их атмосферостойкость, поэтому следует подобрать оптимальное соотношение компонентов в АБС.

Использование сополимеров АБС позволит получать разнообразные конструкционные материалы с повышенной ударной вязкостью, поэтому разработка отечественного модификатора ударной прочности для ПВХ является весьма актуальной.

Литература

1. <http://www.lkb.com.ua/>
2. Рупышев В.Г. Получение графт-сополимера АБС – модификатора ударопрочности термопластичных полимеров / В.Г. Рупышев, Л.Г. Клепцова, В.О. Виноградский [и др.] // Пластические массы. – 2007. - № 5. - С. 34-37.

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ПЕНОМАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ЖИДКОГО СТЕКЛА

Дмитриев Д.Ю.

Хощенко Ю.А., проф. Кудюков Ю.П.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Практически любой современный строительный материал представляет композицию. Целью создания новых композитных материалов (КМ) является улучшение комплекса физико-механических свойств. В настоящее время ведутся работы по получению новых КМ для получения теплоизоляционных материалов. Одним из основных направлений разработки новых КМ является использование в качестве неорганических полимеров растворов силикатов щелочных металлов, общая формула которых $R_2O \cdot nSiO_2$

(R_2O окись натрия и калия). Такой раствор носит название жидкого стекла (ЖС). Более распространено натриевое жидкое стекло. Жидкое стекло может быть разного модуля в зависимости от условий «работы» формы. Модулем называется отношение числа молей SiO_2 к числу молей Na_2O в составе растворимого стекла. Величина модуля колеблется от 1 до 4,2. Чем выше модуль растворимого стекла, тем выше его кислотостойкость. КМ на основе жидких стёкол (ЖС) получают наиболее долговечными и экономичными. Исследованию свойств ЖС и изделий, полученных на их основе, посвящены работы многих специалистов.

На основе жидкого стекла, вяжущих добавок – наполнителей и гелеобразователей получают лёгкий теплоизоляционный материал. Назначение газообразователей – получение пористых материалов, содержащих большое количество пор, наполненных газом. Газообразователем могут служить металлы, например алюминий. Пенообразование происходит за счёт реакции металлического алюминия со щелочным компонентом жидкого стекла.

В технике и, особенно в строительстве, потребляются большие количества порошкообразных вяжущих материалов, которые при смешении с водой образуют тестообразную пластическую массу, способную по истечении некоторого времени затвердеть. В качестве вяжущей добавки для теплоизоляционных материалов используется глиноземистый цемент, который при смешивании с водой способен быстро твердеть и приобретать высокую прочность. Эти свойства являются весьма ценными для производства теплоизоляционных материалов.

В основу данного исследования поставлена задача получения теплоизоляционного материала для изоляции трубопроводов с горячей водой и паром. Требования к данному материалу: устойчивость к воздействию высоких температур (до $500^{\circ}C$), небольшой удельный вес, простой способ получения. Все вышеперечисленные требования соответствуют получаемому пеноматериалу.

Лёгкий теплоизоляционный материал получают на основе жидкого стекла, вяжущих добавок – наполнителей и гелеобразователей. Назначение газообразователей – получение пористых материалов, содержащих большое количество пор, наполненных газом. В нашем случае газообразователем является алюминиевая пудра.

На основании проведённых испытаний были выбраны оптимальные количества всех ингредиентов вспениваемой композиции и составлены рецептуры для получения пеноматериала.

Пеноматериал получают путём смешивания натриевого ЖС с добавками (доломитовая мука, гидроксид калия, известь), а затем в эту композицию при интенсивном перемешивании добавляют алюминиевую пудру. Полученную композицию выливают в форму, где происходит её вспенивание и отверждение. Первоначальное отверждение происходит через 10-15 минут после заливки вспениваемой композиции в форму. И по истечению этого времени готовый пеноматериал можно извлекать из формы.

Получаемый по этому способу теплоизоляционный материал водоустойчив, огнестоек и удобнoобработываемый. Производство его может быть организовано на месте потребления (в полевых условиях).

Пористость материала способствует снижению объёмного веса изделий и приобретению ими теплоизоляционных свойств. Таким образом, можно изготовить скорлупы, блоки, плиты различной величины и другие детали.

Такой теплоизоляционный пеноматериал отличается простотой технологии получения и не требует ни сложного оборудования, ни дорогостоящего сырья.

ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ

Колеснікова К.О.

Соколова С.М., к.т.н., доцент

Інститут хімічних технологій СХУ ім. В.Даля

Проблема поводження з відходами в Україні є однією з найактуальніших як з екологічної, так і з економічної точки зору. Діяльність різних галузей промисловості, агропромислового комплексу, міського господарства призводять до утворення значних обсягів відходів виробництва і споживання, у тому числі і небезпечних. Сьогодні відходи розглядають не тільки як фактор забруднення довкілля, але і як суттєвий потенціал вторинної сировини. Для України, де продовжують діяти багатовідхідні галузі промисловості, використання відходів як додаткового джерела сировини та енергії має першочергове значення. В найближчі роки у зв'язку з початком прискореного розвитку економіки обсяги відходів виробництва будуть зростати, а з покращенням умов життя буде зростати й кількість відходів споживання [1].

Виробництво та використання полімерних матеріалів за об'ємами є однією з провідних галузей промисловості як у світі, так і в Україні. В 2000 році у світі було вироблено 150 млн. т полімерів, в 2010 році – 180 млн. т. Вся ця маса полімерів з часом, відпрацювавши свій термін, стає відходами.

Існує декілька шляхів поводження з полімерними відходами:

- захоронення на полігонах і звалищах;
- спалювання;
- утилізація або рециклінг (повторне використання в якості сировини шляхом механічної або хімічної переробки; спалювання з метою отримання енергії);
- створення полімерів, які руйнуються під дією світла або мікроорганізмів.

Перші два шляхи – захоронення та спалювання – є найбільш традиційними, але їх вплив на навколишнє середовище є надзвичайно негативним.

Механічна переробка полімерних відходів потребує насамперед ретельного очищення полімерних відходів від домішок (сепарація шляхом просіювання, флотації, центрифугування; миття; пропускання через метало- уловлювачі і т.п.), далі подрібнення, відмивання від жирів та забруднюючих речовин, сушка та гранулювання [2]. Отриманий таким чином гранулят є товарним продуктом і може повторно використовуватись для виготовлення виробів методами екструзії, пресування, лиття.

Хімічна переробка полімерних відходів, наприклад, термічний та каталітичний крекінг, відноситься до найбільш економічних способів утилізації сумішей полімерів. Наслідком такої переробки є утворення низькомолекулярних нафтоподібних продуктів, в яких парафінова фракція складає біля 50%, масла – 40%, гази – 5%, залишок – 5% [3]. Японська фірма Kubata Ltd. [4] здійснює переробку відходів пластиків у рідкі продукти – суміш бензину (50%), гасу й газойлю (50%).

У Німеччині розроблені процеси деполімеризації сумішей відходів пластмас до рідкого стану [5]. Подрібнені відходи за температури 350-400°C перетворюються у вуглеводневу рідину, а потім за температури 440-480°C під тиском над каталізатором – у сиру нафту. Німецька фірма Veka Del. AG [6] пропонує проводити деполімеризацію суміші полімерів (ламінована плівка, волокна, автопокришки, полівінілхлорид, поліолефіни) за температури 400-480°C, а отриману суміш газоподібних низькомолекулярних речовин подають на спалювання для отримання енергії.

Сировинний рециклінг відходів пластмас здійснюють також реакціями гідролізу, окиснення, гліколізу, алкоголізу, ацидолізу [1]. Вважають, що ці процеси більш вигідні, ніж піроліз, бо дають можливість регулювати вихід цільових продуктів (мономерів, олігомерів), які є сировиною для поліуретанів, поліестерів, поліамідів, алкідних смол та ін.

Останній з існуючих на сьогодні шляхів боротьби з накопиченням полімерних відходів – створення так званих самодеструктуючих полімерів, тобто таких, які будуть руйнуватися під дією світла або мікроорганізмів. Науково-дослідницькі роботи в цьому напрямку проводяться, але практичні результати поки що відсутні.

Таким чином, аналізуючи стан існуючих технологій утилізації полімерних відходів, можна зробити наступні висновки:

1. Для полімерів, отриманих за реакціями полімеризації, найбільш прийнятними є технології сировинного рециклінгу (крекінг, піроліз, окиснення, гідроліз), внаслідок яких отримують низькомолекулярні газоподібні речовини, що використовуються як вторинне джерело сировини та енергії додаванням їх до нафти в процесі її переробки чи до палива.

2. Для поліконденсаційних полімерів найбільш економічно вигідними є технології хімічного рециклінгу (гідроліз, алкоголіз, ацидоліз та ін.). В результаті отримують або вихідні мономері, або олігомерні продукти, що є вихідною сировиною для отримання інших полімерів.

3. Найменш розвинуті технології рециклінгу термореактивних полімерів, які в основному після подрібнення використовуються як наповнювачі для виготовлення пластмас та інших композиційних матеріалів (наприклад, у будівництві).

Література

1. Мандзюк І.А. Технології рециклінгу полімервмістких відходів/Хімічна промисловість України. – 2006. - № 4. – С. 14-21.
2. Штарке Л. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс. – Л.: Химия, 1987. – 172 с.
3. Милицкова Е.А. Ресурсосберегающие технологии. – 1998. - № 15. – С.15-17.
4. Милицкова Е.А. Ресурсосберегающие технологии. – 1996. - № 22. – С. 8-26.
5. Милицкова Е.А. Ресурсосберегающие технологии. – 1998. - № 4. – С.17-27.
6. Заявка 4417721, Нім., МКИ C10B53/00. Заявл. 02.05.94; опубл. 23.11.95.

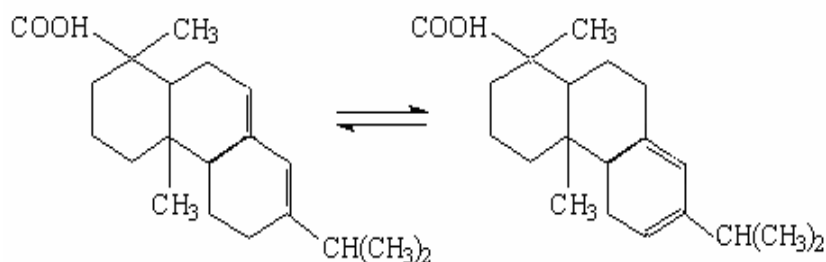
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СТРУКТУРНО-ОКРАШЕННОЙ СМОЛЫ РЦ-12

Маликова Е.Е., Рузанова Е.Ю.

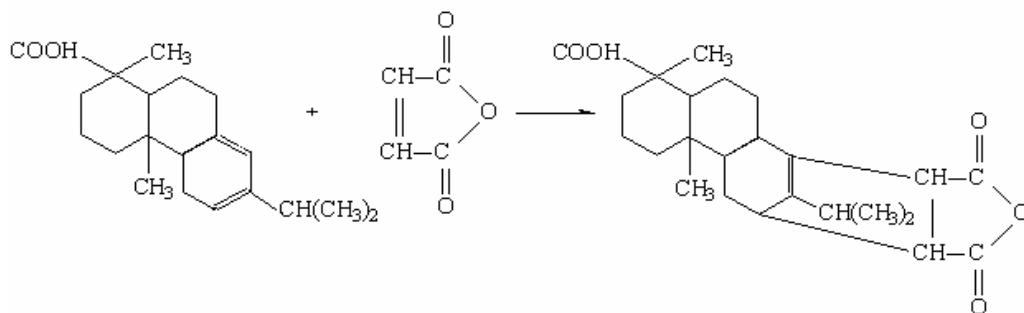
проф. Кудюков Ю.П.,

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

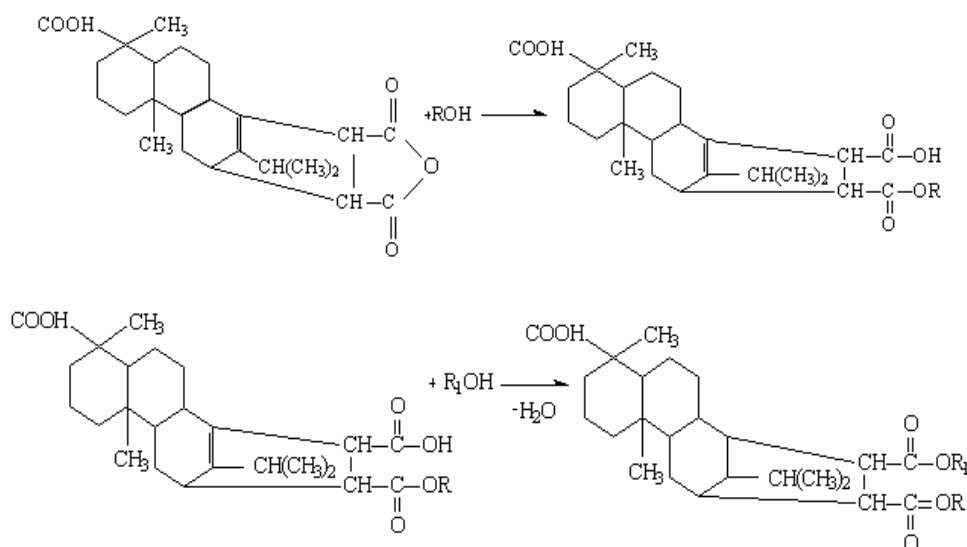
Основным компонентом смолы РЦ-12, выпускаемой по ТУ ТЗПК-98-74, является канифоль, модифицируемая фумаровой кислотой или малеиновым ангидридом по реакции диенового синтеза Дильса-Альдера. Модификацию проводят при температуре 453...483 К фумаровой кислотой или малеиновым ангидридом в течении 2...3 часов. Основным продуктом взаимодействия канифоли с указанными веществами являются фумаропимаровая и малеопимаровая кислоты, поскольку абиетиновая кислота основной компонент канифоли при 453...483 К изомеризуется в левопимаровую по реакции:



Эта кислота содержит двойные сопряженные связи и вступает в реакцию с различными диенофилами, такими как фумаровая, акриловая кислоты, малеиновый ангидрид:



Малеопимаровая кислота – высокореакционное соединение, а именно та его часть, которая образованна ангидридом, в то же время карбоксильная группа кислоты этерифицируется лишь при температурах более 523 К. Модифицированную таким образом канифоль (аддукт канифоли) этерифицируют пентаэритритом до образования олигоэфира с кислотным числом 110...130 мг КОН/г. При этом будут протекать две реакции: быстрая – взаимодействие ангидридной группы с гидроксильной пентаэритрита и медленная – этерификация карбоксильных групп образующихся полуэфиров с гидроксильными пентаэритрита:



Анализ реакций, лежащих в основе смолы РЦ-12, показывает, что при проведении первой стадии синтеза аддукта канифоли образуется высокореакционное соединение – малеопимаровая кислота, которая может легко взаимодействовать с амино- и оксигруппами оснований различных красителей.

Тогда в общем виде технологию синтеза структурно-окрашенной смолы РЦ-12, по которой проводилось ее получение, можно представить следующим образом:

1 стадия. Синтез аддукта канифоли при 453...473 К.

2 стадия. Модификация аддукта канифоли основаниями красителей, содержащими амино- и оксигруппы при 473 К.

3 стадия. Этерификация продукта, полученного на стадии 2, пентаэритритом при 473 К до достижения кислотного числа 110...130 мг КОН/г.

Проведение синтеза по такой технологии было основано изучением кинетических закономерностей реакции аминоксодержащих соединений, моделирующих основания дисперсных красителей с карбоновыми кислотами и с ангидридами дикарбоновых кислот.

При синтезе структурно-крашеных смол проводили расчет их рецептур, исходя из принципа сохранения соотношения COOH - и OH -групп, с учетом замены части гидроксильных групп на реакционноспособные группы красителей. Количество красителя во всех случаях составляло – 8%. Расчет вели на любую произвольную загрузочную

рецептуру смолы с заданным содержанием красителя P в процентах, что дает возможность пересчета компонентов рецептуры на 100%.

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{X}{P_k + P_{nk} + X} \\
 X &= P \cdot P_k + P_{nk} \cdot P + P \cdot X \\
 X - P \cdot X &= P \cdot (P_k + P_{nk}) \\
 X &= \frac{P \cdot (P_k + P_{nk})}{1 - P} = \frac{P \cdot \left[P_k + \left(\frac{f_n \cdot P_{np}}{M_n} - \frac{f_{kp} \cdot X}{M_{kp}} \right) \cdot M_n \right]}{1 - P} = \\
 &= \frac{P}{1 - P} \cdot \left(P_k + f_n \cdot P_{np} - \frac{f_{kp} \cdot X \cdot M_n}{M_{kp}} \right) = \frac{P}{1 - P} \cdot (P_k + f_n \cdot P_{np}) - \frac{P}{1 - P} \cdot \left(\frac{f_{kp} \cdot X \cdot M_n}{M_{kp}} \right) \\
 X \cdot \left(1 + \frac{P}{1 - P} \cdot \frac{f_{kp} \cdot M_n}{M_{kp}} \right) &= \frac{P}{1 - P} \cdot (P_k + f_n \cdot P_{np}) \\
 X &= \frac{\frac{P}{1 - P} \cdot (P_k + f_n \cdot P_{np})}{1 + \frac{P}{1 - P} \cdot \frac{f_{kp} \cdot M_n}{M_{kp}}} \\
 X &= \frac{P \cdot (P_k + f_n \cdot P_{np}) \cdot M_{kp}}{(1 - P) \cdot M_{kp} + P \cdot f_{kp} \cdot M_n} \\
 P_{nk} &= \left(\frac{f_n \cdot P_{np}}{M_n} - \frac{f_{kp} \cdot X}{M_{kp}} \right) \cdot M_n,
 \end{aligned}$$

где: X - масса красителя, вводимого в рецептуру, г; P_k - масса карбоксилсодержащих компонентов, г; P_{nk} - масса полиолов с учетом введенного красителя, г; P_{np} - рецептурное количество полиолов, г; $P \cdot 100$ - процент добавляемого красителя; f_n - функциональность полиолов; f_{np} - функциональность красителя; M_n - молекулярная масса полиолов; M_{kp} - молекулярная масса красителя.

Структурно-окрашенную смолу РЦ-12 (СОС РЦ-12) синтезировали в условиях приведенных выше.

Установлено протекание процессов этерификации и амидирования при синтезе СОС РЦ-12 на основе анализа ИК-спектров и искусственных смесей смолы РЦ-12 с соответствующими красителями. В случае красителя 1,5-ДАА в спектре СОС РЦ-12 наблюдаются полосы поглощения, характерные для амидной связи (1640 см^{-1} , 1580 см^{-1} , 1250 см^{-1}), а также ослабление интенсивности полос поглощения NH_2 -группы при 3320 , 1550 см^{-1} . В случае использования красителя дисперсного желтого 3 в спектре СОС РЦ-12 отмечаются существенные изменения в структуре полосы $1690 \dots 1740 \text{ см}^{-1}$, характерной для валентных колебаний карбонильных групп, а также отсутствие полосы 3360 см^{-1} , связанной с валентными колебаниями ОН-групп красителя. Эти изменения указывают на образование в структуре СОС новой сложноэфирной связи.

В соответствие с полученными результатами и литературными данными взаимодействие ангидридов с ароматическими аминами, отличающимися как по основности, так и по строению, является сложным и мало изученным процессом. Поэтому представляло научный и практический интерес изучить реакцию амидно- и имидообразования ряда ангидридов с ароматическими аминами, отличающимися по основности и строению. Данные исследования позволят целенаправленно проводить синтез окрашенных олигомеров для полиграфических красок, а также структурно-окрашенных ненасыщенных смол для стеклопластиков.

ПОВЕДІНКА СИСТЕМ ІЗ ЕЛЕКТРОПОЛІМЕРИЗАЦІЄЮ 5-ЧЛЕННИХ ГЕТЕРОЦИКЛІЧНИХ СПОЛУК ІЗ СУПУТНЬОЮ ХІМІЧНОЮ ПОЛІМЕРИЗАЦІЄЮ

Ткач В.В.¹,проф. Нечипорук В.В.¹, Гринда Ю.М.²¹Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича²Львівський національний університет ім. І. Франка

Протягом останніх декількох декад велися інтенсивні дослідження синтезу провідних полімерів [1,2,3]. Полімери п'ятичленних гетероциклічних сполук (особливо поліпірол) мають важливе застосування. Вони мають багато відмінних властивостей, як-от стійкість до дій навколишнього середовища, антикорозійні властивості, окисно-відновні властивості, відносно високу електропровідність, а також відносну легкість синтезу, можливість модифікації та застосування в нанотехнології.

Провідні полімери можна отримати як хімічно, так і електрохімічно. Останнім часом значного інтересу набув хімічний синтез провідного полімеру на поверхні розділу фаз [4], а також його електрохімічний синтез [1,2,5].

Останнім часом було досліджено ряд систем, в яких було виявлено осциляції при електрополімеризації 5-членних гетероциклічних сполук (як ізольованих, так і конденсованих) [2,6,7,8]. Незважаючи на те, що наявність нестійкостей в електрохімічних системах є відомим фактом, в системах із електросинтезом провідних полімерів така поведінка ще мало вивчена.

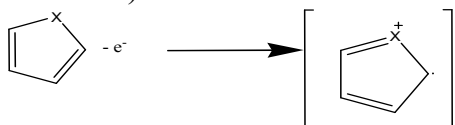
Повідомлення про наявність осциляторної поведінки при електросинтезі провідних полімерів наводять на думку, що те саме може відбутися і у випадку системи, в якій паралельно з електрополімеризацією фурану, піролу, тіофену чи його похідного перебігає і хімічна полімеризація.

Нами вже побудована математична модель системи із електрополімеризацією 5-членних гетероциклічних сполук на інертному аноді [2]. Проте вона побудована для випадків відсутності паралельної хімічної полімеризації, що протікає на поверхні електрод-розчин.

Нашою метою є побудова математичної моделі системи, в якій адсорбований на поверхні мономер полімеризується не тільки електрохімічно, але і хімічно. Це може статися, наприклад, якщо аніон-допant є дуже сильним окисником, внаслідок чого він понижує потенціал полімеризації, і виконує[5] функції передачі ланцюга на мономер.

Найбільш поширеним у літературі механізмом електрополімеризації гетероциклічних сполук є модифікований механізм Діаса. Він складається із таких стадій [1,2,5,6,7]:

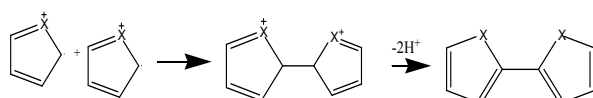
1) Дисоціації фонового електроліту з вивільненням допantu та окиснення мономера до катіон-радикалу. Активний центр катіон-радикалу розміщений у 2-му положенні, оскільки там його енергія резонансу вище (три резонансні структури супроти трьох для 3-го положення).



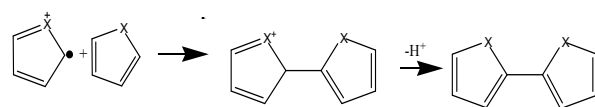
1)

2) Утворення димеру двома способами:

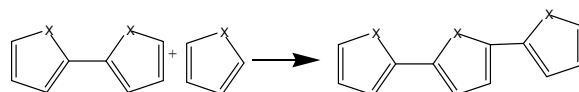
- Рекомбінація двох катіон-радикалів (сценарій Діаса):



- Взаємодія катіон-радикалу із вільною мономерною молекулою (сценарій Кіма)



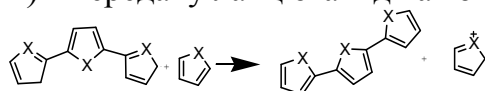
- 3) Електрохімічне окиснення димеру із подальшим ростом ланцюга аналогічно до (1,2)



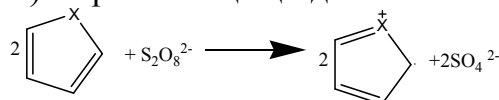
Автокаталіз у даному процесі можливий завдяки полегшенню окиснення оліго- та полімерної молекули порівняно із мономером внаслідок значної стабілізації катіон-радикалу, а також у випадку проведення електрополімеризації в сильноокислому середовищі.

Хімічна полімеризація може бути ініційованою через:

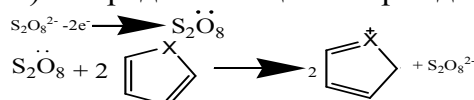
- 1) Передачу ланцюга від катіон-радикала оліго- чи полімеру на мономер.



- 2) Прямої ініціації допантом



- 3) Передача ланцюга через допант, описана у [5]



Потім катіон-радикал росте за радикальним (сценарій Плетчера) чи катіонним (сценарій Кіма-Рейнольдса) механізмом. Утворені хімічно катіон-радикали можуть атакувати катіон-радикали та молекули мономеру, молекули оліго- та полімерів (утворені як хімічно так і електрохімічно), тож результуючий полімер більш-менш гомогенний.

Аби описати цю систему математично, нам необхідно ввести наступні змінні:

c_h – концентрація мономеру у приповерхневому шарі

θ_h – ступінь заповнення мономером

θ_p – ступінь заповнення електроду результуючим полімером

Для спрощення моделювання ми припускаємо наступне:

- В реакції відбувається постійне перемішування, тож конвективним потоком знехтуємо
- Фоновий електроліт (що містить допант) в надлишку і міграційним потоком можна знехтувати
- Концентраційний профіль приповерхневого шару є лінійним, а його товщина дорівнює δ .
- Полімер не десорбує через ліофобність
- Полімер утворюється в один шар (що стається, наприклад, коли ми полімеризуємо гетероциклічну сполуку в наносистемах).

Дана система в потенціостатичному режимі описується наступними рівняннями:

$$\begin{cases} \frac{dc_h}{dt} = \frac{2}{\delta}(r_{-1} - r_1 + \frac{D}{\delta}(c_{h,bulk} - c_h)) \\ \frac{d\theta_h}{dt} = \frac{1}{\Gamma_{max1}}(r_1 - r_{-1} - r_{2,ch} - r_{2,el}) \\ \frac{d\theta_p}{dt} = \frac{1}{\Gamma_{max2}}(r_{2,ch} + r_{2,el}) \end{cases}$$

де: δ – товщина дифузійного шару, r_1 та r_{-1} – швидкості адсорбції та десорбції, $c_{h,bulk}$ – концентрація мономеру в товщі розчину, D – коефіцієнт дифузії мономеру, Γ_{max1} – максимальна поверхнева концентрація мономеру, $r_{2,ch}$ – швидкість хімічної полімеризації and $r_{2,el}$ – швидкість електрохімічної полімеризації.

Аналіз моделі показує, що осциляції в даній системі відбудуться у випадку наявності притягуючої адсорбат-адсорбат взаємодії, анодного окиснення сильних відновників, утворюваних внаслідок синтезу провідного полімеру, а також внаслідок автокаталітичного росту ланцюга.

Література:

1. E. Mackenzie Peters: Preparation and properties of electrically conducting polymers formed by electropolymerization of heterocyclic compounds. - Thes. Deg. M.Sc. Chem.– 1987
2. Tkach V.V. Nechyporuk V.V.// 6th Nanoscience and Nanotechnology conference. – June 15-18, 2010, Izmir. – p. 565.
3. B. Pourabbas, F. Pilati.// 6th Nanoscience and Nanotechnology conference. – June 15-18, 2010, Izmir. – p. 122.
4. Malinauskas A. Chemical deposition of conducting polymers // Polymer. – 2001. –Vol. 42, Is. 9. – P. 3957-3972.
5. T.F.Otero, A.H. Arévalo // Journal of Brazilian Chemical Society. – 1994.- V 5. - N 3.- pp.183-189.
6. I.Das, N.R.Agrawal, S.A.Ansari, S.K.Gupta// Indian Journal of Chemistry.– 2008.- V 47A.- pp.1798-1803.
7. I. Das, N.R. Agrawal, S.K.Gupta, R.P.Rastogi// J. Phys. Chem. – 2009. –113. – P. 5296 – 5301
8. Sazou D.// Synthetic metals. – 2002. – V.130(1). – pp.45-54

ДОСЛІДЖЕННЯ КАТАЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ SI/ZR КАТАЛІЗАТОРА ДЛЯ ПРОЦЕСУ КАТАЛІТИЧНОГО КРЕКІНГУ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ ANCVB

Абузарова К.Р.

проф. Глікін М.А.

Технологічний інститут СНУ ім. В.Даля (м. Северодонецьк)

Каталітичний крекінг – важливий процес у нафтопереробці, який суттєво впливає на ефективність роботи НПЗ у цілому та на глибину переробки нафти [1]. У сучасній промисловості його проводять при 525-550°C на мікросферичному каталізаторі у псевдозрідженому шарі або у ліфт-реакторі.

До каталізатора висуваються наступні вимоги: висока селективність за світлими продуктами; висока ступінь конверсії сировини; термостійкість; механічна стійкість; висока пористість з можливістю регулювання діаметра та глибини пор.

Технологія каталітичного крекінгу на сучасному етапі розвитку має наступні недоліки: велика металоємність основного устаткування; велика концентрація каталізатора (0,3-0,7 т/м³ реактору); необхідність подавання пари в зону реакції; швидка дезактивація каталізатора (1-2с.); необхідність його постійної регенерації. Все це призводить до великих економічних витрат.

Альтернативною технологією проведення процесу каталітичного крекінгу є технологія аерозольного нанокаталізу у віброрзідженому шарі каталізатора (AnCVB). Перевагами її впровадження є: зростання швидкості реакції в 10⁴-10⁶ раз на одиницю маси каталізатора; зменшення концентрації каталізатора до 0,1-10 г/м³ реактору; істотне зменшення вузла регенерації або відмова від нього.

Метою досліджень є здобуття високого виходу світлих продуктів та вивчення каталітичної активності Si/Zr каталізатора в умовах AnCVB.

В якості каталітичної системи AnCVB використовується диспергуючий матеріал та

аерозоль – активна каталітична складова.

Дослідження проводяться на лабораторній установці, представлений на рис.1.

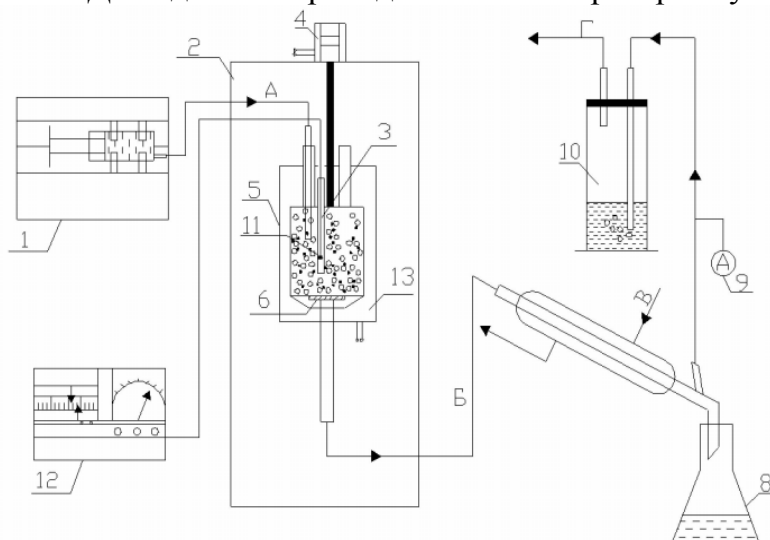


Рис.1. Лабораторна установка каталітичного крекінгу за технологією AnCVB: 1-дозатор, 2-термічна шафа, 3-термокарман, 4-вібропристрій, 5-реактор, 6-металоповстяний фільтр, 7-холодильник, 8-збірник продукту, 9-аналітична зона, 10-барботер, 11-термопара, 12-регулятор, 13-піч. А-сировина, Б-продукти реакції, Г-газ.

Підігрітий вакуумний газойль шприцевим дозатором (1) подається до реактору (3), котрий знаходиться в термічній шафі (2). В реакторі протікають процеси крекінгу. Температура в зоні реакції вимірюється за допомогою термопари (11) та регулюється регулятором (12). На виході з реактору розташований металоповстяний фільтр, котрий забезпечує постійну концентрацію каталізатора в зоні реакції. Після реактору продукти проходять водяний холодильник та надходять у збірник (8), газові вуглеводи проходять контрольну ємність та направляються на утилізацію.

Аналітичний контроль виходу світлих продуктів ведеться фракційною перегонкою.

На даному етапі проведена перша серія досліджень при температурах 300-550°C та частотах 4 та 4,5 Гц. Результати досліджень представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Вихідні та експериментальні дані (витрата – 1,1 мл/хв.; $C_{кат} = 3 \text{ г/м}^3$; диспергуючий матеріал – 20 мл; амплітуда – 10 мм).

№ з/п	t, °C	f, Гц	X, %	Вихід, %мас.			
				Газ	Бензин 35-180°C	ДТ 180-350°C	Σ світлих
1	300	4	0,00	до 1	0,00	0,00	0,00
2	350		59,64		0,00	57,19	57,19
3	400		37,77		0,00	37,77	34,52
4	450		11,97		0,00	11,97	11,97
5	500		48,83		6,81	39,80	46,61
6	550		30,52		10,97	12,98	23,96
7	300	4,5	1,94		0,00	1,94	1,94
8	350		55,37		0,00	48,81	48,81
9	400		79,82		0,00	73,25	73,25
10	450		62,83		0,00	56,27	56,27
11	500		63,20		0,00	56,63	56,63
12	550		63,09		0,00	56,52	56,52

Графічно залежність виходу світлих продуктів від температури в розрахунку на подану сировину зображено на рис.2. При 4 Гц наявність першого мінімуму пояснюється тим, що зі збільшенням температури зменшується час контакту, бо при 350°C газойль знаходиться в рідкій фазі, а при підвищенні температури доля сировини, що переходить в газову фазу збільшується.

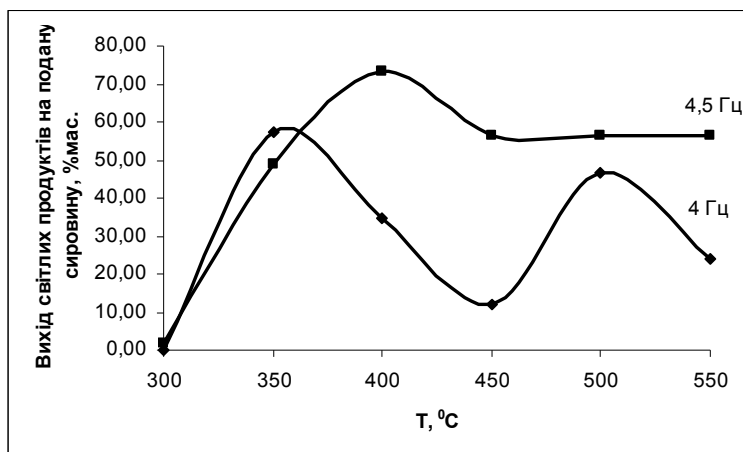


Рис.2. Залежність виходу світлих продуктів на подану сировину від температури на Si/Zr каталізаторі при частоті 4 та 4,5 Гц

Як наслідок, можна припустити, що каталітичний процес не встигає пройти, а термічний крекінг в даних умовах йде слабо. При температурі 500°C вже проходить і термічний, і каталітичний крекінг, що пояснює зростання виходу, а при 550°C, як видно з графіку, знову йде спад перетворення. Це можна пояснити тим, що знову відбувається зменшення часу контакту і починається тільки термічний крекінг.

Із збільшенням частоти відбувається швидша активація каталізатора, тому при тих самих температурах виходимо на лінійну залежність.

На рис.3 зображена залежність виходу світлих продуктів на прореаговану сировину. За графіком можна зробити висновок, що каталізатор поводить себе селективно і досягає значення майже 100%, у зв'язку з тим, що на даній каталітичній системі утворюється мало газів (до 1%).

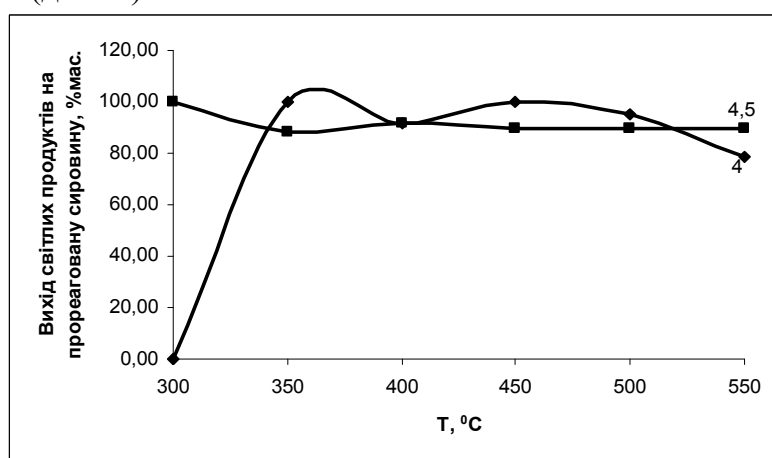


Рис.3. Залежність виходу світлих продуктів на прореаговану сировину від температури на Si/Zr каталізаторі при частоті 4 та 4,5 Гц.

Судячи з отриманих на даній час експериментальних даних видно, що найкращий результат було досягнуто при 400°C та частоті 4,5 Гц, коли вихід світлих продуктів на подану сировину склав 73,25%, тоді як у промисловості на імпортному каталізаторі Nexus-345r вихід світлих продуктів складає 65,7% [2]. Необхідно зазначити, що концентрація каталізатору складає всього 3 г/м³ реактора. Також значно зменшується енергоємність процесу, бо його ведуть при більш низьких температурах, ніж у промисловості.

Отже, на основі проведених на сьогоднішній час досліджень можна сказати, що проведення процесу каталітичного крекінгу за технологією AnCVB є більш вигідним та перспективним.

Дослідження в даному напрямку продовжуються.

Література:

1. Лекції з дисципліни «Основи технології переробки горючих копалин». Частина II «Каталітичний крекінг вакуумного газойлю та залишкової сировини» (для студентів спеціальності 7.091604 «Хімічна технологія палива та вуглецевих матеріалів») / Уклад. Б.Б.

Мамедов. – Северодонецьк: 2009 – 69 с.

2. Технологический регламент установки каталитического крекинга Г-43-107 М/1, 2005.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ПАРОВОЙ КОНВЕРСИИ УГЛЕВОДОРОДОВ АЭРОЗОЛЬНЫМ НАНОКАТАЛИЗОМ

Черноусова И.А.

доц. Мамедов Б.Б.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

Синтез-газ (смесь H_2 и CO) служит исходным сырьем для получения метанола, продуктов оксосинтеза, уксусной кислоты. В процессе Фишера-Тропша он превращается в кислородсодержащие соединения, олефины, индивидуальные углеводороды, моторные топлива и другие продукты. Преобладающим сырьем для производства синтез-газа является природный газ и легкие углеводороды (попутный газ или прямогонный бензин).

Каталитическая конверсия метана водяным паром – промышленный метод производства водорода и синтез-газа. Основная реакция



сильно эндотермична, и ее равновесие смещается вправо при повышении температуры. Для увеличения степени конверсии метана, процесс ведут при 800-900 °С при мольном соотношении водяной пар:метан $\approx 3:1$.

Кроме конверсии метана протекает также конверсия оксида углерода



которая и определяет равновесный состав продуктов. [1]

Традиционно, паровая конверсия метана осуществляется в стационарном слое никелевого катализатора в вертикальных трубах печи при 800-850 °С. Узкие места технологии: частичное разрушение колец катализатора (особенно семейства ГИАП), увеличение гидравлического сопротивления. Снижение механической прочности обуславливается химическим взаимодействием цементирующей добавки алюмината кальция с CO_2 и H_2O реакционной среды. Активность катализатора уменьшается по следующим причинам: зауглероживание, рост кристаллов Ni при температурах выше 750 °С, окисление никеля при взаимодействии с водяным паром, реакция никеля с носителем Al_2O_3 с образованием алюмината никеля. [2]

Этих недостатков лишен предлагаемый в работе процесс аэрозольного нанокатализа AnC. Особенностью AnC является применение наночастиц катализатора без носителя, причем в результате непрерывной механохимической активации в реакционном объеме образуются суперактивные наночастицы. [3]

Целью исследования является создание наиболее экономически эффективного метода получения синтез-газа паровой конверсией метана аэрозольным нанокатализом в виброожиженном слое. Ожидается, что использование AnC позволит применительно к процессу паровой конверсии метана:

- повысить активность катализатора и стабильность его работы;
- снизить расход катализатора по сравнению с катализатором на носителе в 10^5 - 10^6 раз;
- снизить температуру процесса на 100-150 °С, и время пребывания сырья в реакционной зоне до 2-10 раз (предположение выдвинуто при анализе уже осуществленных технологией AnC процессов);
- повысить скорость реакции.

Принципиальная схема установки данного процесса представлена на рис. 1. Реактор 6 представляет собой цилиндрический аппарат, заполненный диспергирующим материалом (шарики) 9 и катализатором 10. Реактор расположен в электропечи 8 и соединен с виброустройством 16, создающим возвратно-поступательные движения в вертикальной

плоскости. тем самым создавая в реакторе непрерывную механохимактивацию катализатора.

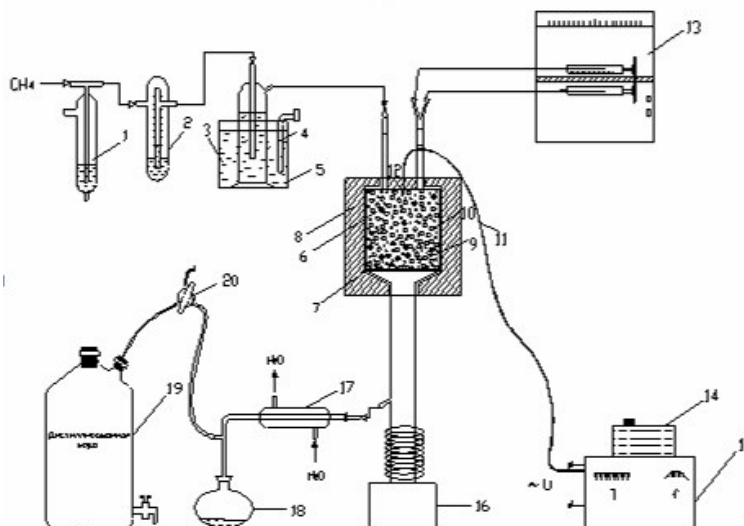


Рис. 1. Лабораторная установка паровой конверсии метана аэрозольным нанокатализом в виброожигенном слое:

1 – Маностат; 2 – Реометр; 3 - Барботер; 4 – Кипятильник; 5 - Стакан с водой; 6 - Реактор; 7 – Металловолокнистый фильтр; 8 - Электрод; 9 – Диспергирующий материал; 10 – Катализатор; 11 - Термопара; 12 - Карман для термопары; 13 - Дозатор воды; 14 - Реохорд; 15 – Блок управления; 16 – Виброустройство; 17 – Холодильник-конденсатор; 18 – Сборник конденсата; 19 – Газометр; 20 – Трехходовой кран.

Режим работы реактора близок к идеальному смешению. Каталитическая система (навеска катализатора и диспергирующего материала) загружается в реакционный объем до начала эксперимента. В реакторе имеется встроенный карман для термопары 12, а также металловолокнистый фильтр 7 для поддержания постоянной концентрации частиц катализатора. Частоту колебаний реактора можно варьировать в диапазоне 2-11 Гц. Насыпной объем инертного материала и условия вибрации выбираются по результатам серии предыдущих экспериментов.

В ходе проведения исследований использовались следующие активные вещества и катализаторы: Fe_2O_3 , Co_2O_3 , К-905Д2, ГИАП-8. Температура варьировалась в интервале 550 - 700 °С. Частота колебаний реактора составляла 8 Гц. Подача воды в реактор осуществлялась двумя способами:

- 1) при помощи дозатора (вода комнатной температуры);
- 2) при помощи испарителя (пар).

Положительный результат был получен на Ni катализаторе при температуре 650°С и расходе природного газа 2,3 л/ч, при использовании испарителя: 60 %об. водорода, и 6,5%об. СО.

Результаты, полученные в ходе проведения исследования, приведены на рисунках 2 и 3. При температуре 500 °С содержание H_2 в продуктах реакции низкое 2,33 % об., при дальнейшем росте температуры содержание H_2 увеличивается $\approx$ до 60% об., а по достижении 600 °С и выше практически не изменяется. Содержание СО в продуктах реакции с ростом температуры плавно возрастает.

Таким образом, показана возможность применения аэрозольного нанокатализа для процесса паровой конверсии метана.

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение влияния: температуры, времени контакта, мольного соотношения $\text{CH}_4:\text{H}_2\text{O}$; частоты колебаний реактора,

различных видов диспергирующего материала и его разного количества в реакторе, концентрации катализатора на скорость реакции, степень превращения и состав продуктов.

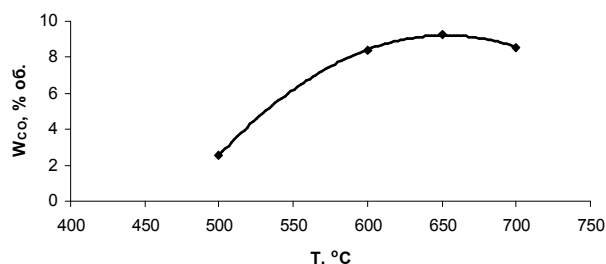
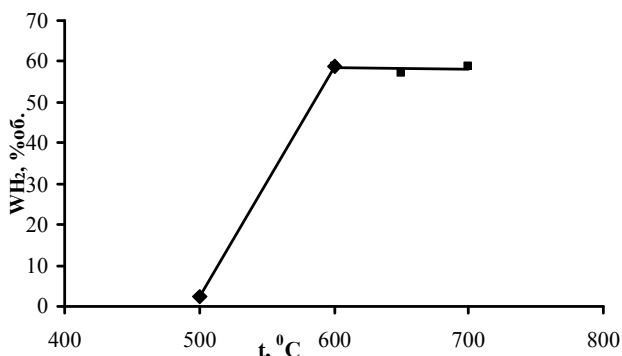


Рис.2 Изменение содержания H₂ в продуктах реакции от температуры; Kat NiO₂; P=1 ат.

Рис.3 Изменение содержания CO в продуктах реакции от температуры; Kat NiO₂; P=1 ат.

Литература:

1. Арутюнов В.С., Крылов О.В. Окислительные превращения метана. – М.: Наука, 1998. – 361с., ил.
2. Лейбуш А.Г., Семенов В.П., Казарновский Я.С., Кархов Н.В. Производство технологического газа для синтеза аммиака и метанола из углеводородных газов. – М.: Химия, 1971. – 287с.
3. Гликин М.А. Аэрозольный катализ. Теоретические основы химической технологии, 1996, т.30, N4, с.430-434

НЕКОТОРЫЕ КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ХЛОРИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ХЛОР: КИСЛОРОД

Величко О.А.,

научный руководитель доц. Мамедов Б.Б.

Технологический институт ВНУ им.В.Даля (г.Северодонецк)

В процессе окислительного хлорирования 1,2-дихлорпропана протекает как минимум 7 последовательно-параллельных реакций: дегидрохлорирование, хлорирование, хлоринолиз, горение, окисление хлористого водорода и паровая конверсия. Для выявления количественных характеристик использовалась брутто-кинетика процесса, т.е. исследовалась зависимость скоростей убыли компонентов сырья без разделения процесса по отдельным реакциям. Кинетика изучалась в безградиентном реакторе с виброкипящим слоем катализатора. Перед началом экспериментов было проверено влияние зернения катализатора на скорость реакции. Методом изолирования определяли порядки реакции по 1,2-дихлорпропану, хлору и кислороду. Процесс велся при избытке двух компонентов (чтобы пренебречь изменением их концентраций), при этом определяли зависимость $\lg W/C_1$, где W- скорость убыли компонента, C₁- начальная концентрация компонента. В этом случае кинетическое уравнение имеет вид:

$$W = K * P_{C_3H_6}^n * P_{Cl_2}^m * P_{O_2}^z, \text{ моль/л кат} \cdot \text{ч}$$

где n,m,z- порядки реакции по 1,2-дихлорпропану, хлору и кислороду. Далее зная скорости процесса при определенных температурах, рассчитывают константу скорости, которая зависит от температуры по экспоненциальному закону Аррениуса:

$$K = K_0 * e^{-\frac{E}{RT}}$$

Для расчета энергии активации E это уравнение представляли в виде:

$$\ln K = \ln K_0 - \frac{E}{R} * \frac{1}{T}$$

и в координатах $\ln K / \frac{1}{T}$ получили прямую, из тангенса наклона которой рассчитывали значение E :

$$E = \frac{(\ln K_2 - \ln K_1) \cdot 8,31 \cdot 10^3}{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}},$$

где $8,31 \cdot 10^3$ – универсальная газовая постоянная Дж/кг*моль*град. Затем определяют предэкспоненциальный множитель K_0 . Кинетические исследования проводились в условиях низких, не превышающих 30%, конверсий реактантов, когда процесс не осложнен продуктами реакции. В ходе реакции катализатор покрывается продуктами уплотнения, поэтому представляю интерес узнать порядок реакции по кислороду на не покрытой ими поверхности. Кислород в процессе окислительного хлорирования расходуется не только на окисление хлористого водорода, но и на горение 1,2-дихлорпропана. Затем определяют предэкспоненциальный множитель из выражения:

$$K_0 = \frac{K}{\exp\left(-\frac{E}{RT}\right)}$$

Таким образом, в результате кинетических исследований были получены уравнения убыли всех трех компонентов, вступающих в реакцию окислительного хлорирования. Факт наличия трех уравнений с различными энергиями активации свидетельствует о возможности рассмотрения процесса высокотемпературного окислительного хлорирования дихлорпропана как суммы процессов хлорирования и окисления, протекающих с различными скоростями и независимо друг от друга. Из сравнения энергии активации видно, что скорость реакции окисления с увеличением температуры растет быстрее, чем скорость реакции хлорирования.

Скорость процесса окислительного хлорирования может снижаться как в следствии уменьшения числа активных центров, на которых идет реакция хлорирования, так и в следствии увеличения скорости окисления из-за образования новых активных центров на которых протекают реакции окисления.

Таким образом, изучены кинетические закономерности процесса и выведены кинетические уравнения, которые можно использовать для изучения механизма процесса и расчета реактора.

ПРОЦЕСС ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ХЛОРИРОВАНИЯ КАК МЕТОД РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ

Козинский Р.В.,

научный руководитель доц. Мамедов Б.Б.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

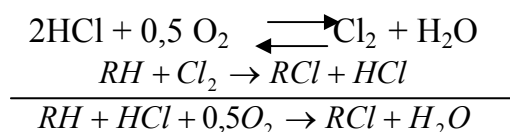
Около трети вырабатываемого хлора (мировое производство 43 млн. т/год) потребляется хлорорганической промышленностью для производства хлоролефинов, хлоралифатических и хлорароматических углеводородов, используемых в больших количествах как мономеры, растворители, полупродукты для дальнейших превращений. Достаточно назвать такие продукты как винилхлорид, винилиденхлорид, хлоропрен, этилхлорид, хлористый амил, три – и тетрачлорэтилен, метилхлорид, хлорбензолы, хлорорганические кислоты и альдегиды, выпускаемые сотнями тысяч тонн. Так, например, потребление тетрачлорэтилена в США стабилизировалось на уровне 120 – 130 тыс. т/год, тетрачлорметана – 150 тыс. т/год, трихлорэтилена 46 тыс. т/год. В Европе получено около 350 тыс.т хлорированных растворителей, на которые пошло около 4 % произведённого здесь хлора.

Можно выделить следующие основные направления решения проблем для эффективного развития промышленного хлорорганического синтеза.

- 1) Поиск и разработка новых каталитических систем.
- 2) Создание сбалансированных по хлору технологических схем для комплексной переработки хлорного и углеводородного сырья.
- 3) Поиск и вывод новых альтернативных видов сырья.
- 4) Создание энергосберегающих технологий.

Известно, что во многих процессах хлорирования, дегидрохлорирования, пиролиза образуется значительное количество высокотоксичных хлорорганических отходов (в мире около 1 млн. т) и хлористого водорода. Учитывая рост производства хлорорганических продуктов, квалифицированное использование побочных хлорорганических отходов и абгазного хлорида водорода является актуальной проблемой как с точки зрения возврата в производство углерода и хлора, так и в экологическом отношении.

Перспективной является химическая переработка хлорида водорода в процессах оксихлорирования.



Исследования процесса оксихлорирования 1,2- дихлорпропана, являющегося компонентом хлорорганических отходов производства глицерина, проводились в интервале температур 350 - 450°C, мольных отношениях $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2 : \text{Cl}_2 = 1 : 1 \div 5$; $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2 : \text{O}_2 = 1 : 1 \div 4$, времени контакта 1÷8 с на проточной установке с микрореактором объёмом 6 см³ в виброкипящем слое катализатора.

Полученные результаты свидетельствуют о практически полной конверсии сырья и экстремальных зависимостях выхода три – и тетрахлорэтилена. При этом анализ кривых зависимости выхода продуктов от температуры показывает, что тетрахлорэтилен образуется из трихлорэтилена и тетрахлорметана. С увеличением времени контакта содержание трихлорэтилена и тетрахлорметана в продуктах реакции уменьшается тогда, как содержание тетрахлорэтилена растёт. Факт образования тетрахлорэтилена из тетрахлорметана очень интересный. Вероятно, димеризация последнего протекает в процессе пиролиза, в результате чего образуется тетрахлорэтилен и гексахлорэтан. Не исключено также возможности окисления с образованием оксида углерода. В свою очередь не исключена реакция хлорирования тетрахлорэтилена до гексахлорэтана, который в присутствии хлора может давать тетрахлорметан.

Таким образом, показана возможность квалифицированной переработки хлорорганических отходов и абгазного хлорида водорода.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НОСИТЕЛЕЙ И КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОСЛЮДИСТО-КАОЛИНОВЫХ И ГИДРОСЛЮДИСТЫХ ГЛИН

Танцюра Э.В.,

научный руководитель доц. Мамедов Б.Б.,

Технологический институт им. В.Даля (г. Северодонецк)

Химические и физические процессы, протекающие при термообработке природных глин, обуславливают состав и характеристики образующихся фаз, их соотношение, размер, форму и взаимное расположение структурных элементов (включая поры), изменение массы и объема полученного тела. Химизм конкретных процессов, протекающих при термообработке, весьма разнообразен. Например, с увеличением температуры прокаливании глины ГСК выше 1050 °С, а глины ГС выше 1000 °С наблюдается резкое изменение физических характеристик, которое объясняется спеканием и сплавлением.

Поэтому глину ГСК подвергали термообработке до 1100 °С, а глину ГС до 1000 °С.

Изменение удельной поверхности, общего объема и среднего радиуса пор носителей и катализаторов ГСК в зависимости от температуры прокаливания представлено в табл.1, откуда видно, что с увеличением температуры прокаливания удельная поверхность и общий объем пор носителей и катализаторов снижаются, средний радиус пор значительно увеличивается.

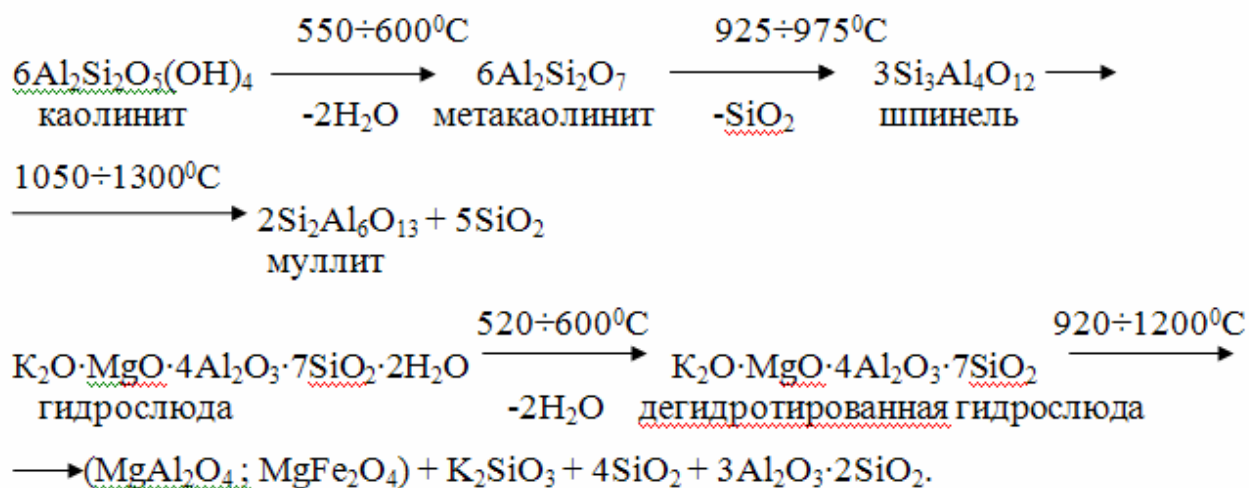
Таблица 1

Зависимость удельной поверхности, общего объема и среднего радиуса пор носителей и катализаторов от температуры прокаливания глины ГСК

Т-ра прокаливания	Носители			Носитель+CuCl ₂ +KCl		
	S _{уд} , м ² /г	V, см ³ /г	r _{ср} , Å	S _{уд} , м ² /г	V, см ³ /г	r _{ср} , Å
600	13,5	0,736	109,1	12,0	0,049	81,5
800	6,3	0,366	116,1	4,6	0,020	85,1
1000	0,8	0,048	120,8	0,6	0,027	90,0
1050	0,4	0,025	125,8	0,3	0,001	99,6

Заниженные значения данных катализаторов в сравнении с носителем связаны, вероятно, со взаимодействием или адсорбцией активного компонента на поверхности носителя. Малые значения удельной поверхности и общего объема пор катализаторов и носителя, прокаленных выше 1000 °С, связаны с началом спекания глины.

С целью выяснения химических превращений глины были проведены термогравиметрические исследования. Термограммы гидрослюдисто-каолиновой глины характеризуются наличием трех эндоэффектов при 80÷140, 570÷590 и 760÷860 °С и двух экзотермических эффектов при 345 и 975 °С. Первый эндотермический эффект обусловлен выделением гигроскопической и межпакетной воды, второй – выделением конституционной воды, третий – удалением остатков гидроксильной воды и разрушением кристаллической решетки. По мнению многих исследователей, потеря остатков воды в глине сопровождается почти полным разрушением структуры отдельных минералов и образованием аморфных оксидов алюминия и кремния, которые превращаются в γ-Al₂O₃ и муллит выше 950 °С. Экзотермические эффекты выражены слабо. Первый вызван окислением двухвалентных железистых соединений с образованием гематита или окислением органических соединений, а второй – кристаллизацией шпинели или образованием γ-Al₂O₃. Анализ полученных и литературных данных показывает, что при прокатке глины ГСК происходят следующие фазовые превращения:



Результаты физико-химического анализа глин ГСК, прокаленных в широком температурном интервале, свидетельствуют об образовании носителей с различной структурой, что обуславливает широкий спектр кислотно-основных центров поверхности. Поэтому изучение кислотно-основных характеристик носителей и катализаторов представляет интерес и, возможно, даст объяснение различной каталитической активности катализаторов на основе глины ГСК.

ТЕРМОГРАФИЧЕСКОЕ, РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ И ЭПР ИССЛЕДОВАНИЕ НОСИТЕЛЕЙ И КАТАЛИЗАТОРОВ

Шкуропий Е.В.,

научный руководитель доц. Мамедов Б.Б.,

Технологический институт им.В.Даля (г.Северодонецк)

Необходимым элементом синтеза катализаторов оксихлорирования является определение некоторых физико-химических характеристик.

Удельную поверхность катализаторов и носителей определяли по тепловой десорбции аргона в токе гелия газохроматографическим методом с использованием для расчетов видоизмененного уравнения БЭТ – формулы Темкина М.М.

Суммарный объем пор определяли по адсорбции паров бензола по привесу адсорбента после установления адсорбционного равновесия:

$$V = \frac{\Delta g}{g \cdot \rho_6},$$

где Δg – привес адсорбента, г; g – навеска адсорбента, г; ρ_6 – плотность бензола, г/см³.

Средний радиус пор определяли на основе суммарного объема пор и удельной поверхности:

$$r_{cp} = \frac{2 \cdot 10^3 V}{S_{уд}}, \text{ нм},$$

а также методом ртутной парометрии.

Дифференциальный термический и термогравиметрический анализ носителей осуществляется на дериватографе «Ф.Паулик, И.Паулик и Л.Эрдей» фирмы МОМ при следующем режиме работы: температурный интервал 20 – 1000⁰С; скорость нагрева 10⁰С/мин; величина навески 0,4 – 0,52 г; этанол – Al₂O₃.

Рентгенограммы носителей снимали на дифрактометре УРС – 50 ИМ с медным излучением ($K=1,54 \cdot 10^{-10}$ м, ток 10 мА, напряжение 35 кВ). Излучение отфильтровывалось никелевым фильтром толщиной $0,1 \cdot 10^{-3}$ м.

ЭПР спектры носителей и катализаторов снимали на радиоспектрометре TES – PE – 3X.

Измерение кислотности носителей по газохроматографической адсорбции аммиака из газовой фазы проводили при 50 – 500⁰С. Скорость подачи гелия 20 мл/мин, аммиака – 5 мл/мин. Объем носителя 2-5 см³.

Электропроводность катализаторов измеряли на вакуумной установке с использованием постоянного тока и терраомметра. Реактор для определения электропроводности представлял собой трубку из стекла «пирекс» диаметром 22 мм и длиной 75 мм с тремя отводами. Отвод со шлифом служил для подключения реактора к вакуумной установке, два других – для вывода контактных проводов от таблетки катализатора к терраомметру. Температуру в зоне нахождения таблетки измеряли термопарой, помещенной в специальный карман. Для устранения внутренних контактных сопротивлений образцы тщательно растирали и прессовали в прямоугольные таблетки под давлением 20 МПа, при этом в них впрессовывали платиновые зонды.

Удельная электропроводность рассчитывалась по формуле:

$$\sigma_{\text{уд}} = \frac{U_{\text{эт}}}{U_3 R_{\text{эт}}} * \frac{l}{S},$$

где $R_{\text{эт}}$ – эталонное сопротивление, Ом; $U_{\text{эт}}$ – падение напряжения на эталонном сопротивлении, В; U_3 – разность потенциалов между электродами, В; l – расстояние между зондами, см; S – площадь поперечного сечения таблетки, см^2 .

Далее на исследованных катализаторах проводили реакции окислительного хлорирования 1,2-дихлорпропана и 1,2,3-трихлорпропана и анализировали зависимость выхода целевых продуктов от физико-химических свойств носителей и катализаторов.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ СИНТЕЗА УГЛЕВОДОРОДОВ ПО МЕТОДУ ФИШЕРА-ТРОПША В УСЛОВИЯХ АЭРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛИЗА

Пискурёва А. А.

Научный руководитель доц. Гликина И. М.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Переработка природного газа и каменного угля в синтетические жидкие топлива (СЖТ) вот уже на протяжении длительного времени привлекает внимание крупнейших нефтегазовых компаний мира.

Интерес к этой проблеме в максимальной степени обострился в период нефтяного кризиса 70-х гг. и с тех пор вспыхивал каждый раз в момент повышения цен на нефть. Однако, несмотря на то, что в конце 1997 г. и в 1998 г. цены на нефть упали и, по оценкам экспертов, подобная ситуация может повториться в будущем, крупнейшие нефтегазовые компании мира, прежде всего Royal Dutch/Shell, Exxon Mobil, Chevron, British Petroleum Amoco, Statoil, Texaco, Phillips Petroleum и ряд других, продолжают исследования технологий и разрабатывают проекты установок получения СЖТ из природного газа. Фактор низкой стоимости нефти и относительно высоких капитальных затрат на создание технологии GTL не смущает эти компании, во-первых, потому что цены на нефть подвержены колебаниям (резкий взлет в 1999 г., стабильно высокий уровень в 2000 г. и начале 2001 г.), и, во-вторых, потому что капитальные затраты могут быть снижены благодаря техническим нововведениям, поиском которых и занимаются в последние годы многие нефтегазовые компании.

Основной причиной интереса к СЖТ является значительный потенциал широкомасштабного развития в будущем альтернативных, вне связи с нефтяным сырьем, моторных топлив высокого качества и с благоприятными экологическими характеристиками. Все ужесточающиеся требования государственных органов по охране природы во многих странах мира к качеству моторных и котельных топлив заставляют их производителей изыскивать способы производства реформулированного или высокооктанового неэтилированного бензина, экологически чистого дизельного топлива, малосернистого котельного топлива. Следует отметить, что процессы по улучшению качества получаемых на нефтеперерабатывающих заводах моторных топлив весьма капиталоемкие.

Кроме получения экологически чистых топлив технология GTL способна поставлять специальные продукты (парафины, синтетические смазки), имеющие широкие сферы применения.

История технологий получения СЖТ начинается с разработки немецкими химиками Францем Фишером и Гансом Тропшем в 1923 г. процесса каталитического превращения синтез-газа (смеси оксида углерода и водорода) в жидкие углеводороды (процесс ФТ). К этому времени в разных странах уже имелись технологии получения синтез-газа, главным образом, из угля.

Процесс получения СЖТ по реакции Фишера-Тропша протекает с использованием

катализаторов на основе железа или кобальта при умеренных температурах и давлениях. В дополнение традиционному процессу Фишера-Тропша компаниями Sasol и Exxon разработаны оригинальные технологии получения СЖТ из синтез-газа с использованием мультифазного «сларри-реактора». Имеются варианты технологий процесса ФТ, разработанные другими компаниями.

Из оценок распределения капитальных затрат (первая стадия (получение синтез-газа) – 60%, вторая стадия (синтез Фишера-Тропша) – 25%, третья стадия (разделение парогазо-жидкостных продуктов катализа, с выделением целевых продуктов, их вторичная переработка до товарных форм, а также утилизация (нейтрализация) балластных и вредных продуктов катализа) – 15%, однако это соотношение для различных модификаций технологий и сочетаний процессов может меняться) вытекают основные направления работ исследователей по совершенствованию технологий превращения природного газа и каменного угля в СЖТ. Наибольшие усилия и средства направляются на совершенствование технологических линий для получения синтез-газа и на реакторные блоки второй стадии. Важнейшее значение придается исследованиям оптимизации параметров первой и второй стадий, которая позволяет в наибольшей мере улучшить технико-экономические показатели будущих проектов по получению СЖТ.

Для повышения эффективности синтеза Фишера-Тропша требуется решить две задачи: повысить производительность единицы объема катализатора и научиться управлять селективностью. Наилучшим вариантом последнего, по-видимому, является селективный синтез с получением непосредственно бензиновой или дизельной фракции.

Осуществить решение вышеуказанных проблем предполагается внедрением технологии аэрозольного нанокатализа AnC. Данная технология предполагает непрерывное генерирование высокоактивных наночастиц катализатора в реакционном объеме в результате их механохимической диспергирования диспергирующим материалом (стеклянными, стальными шариками).

Принципиальная схема установки данного процесса представлена на рис. 1.

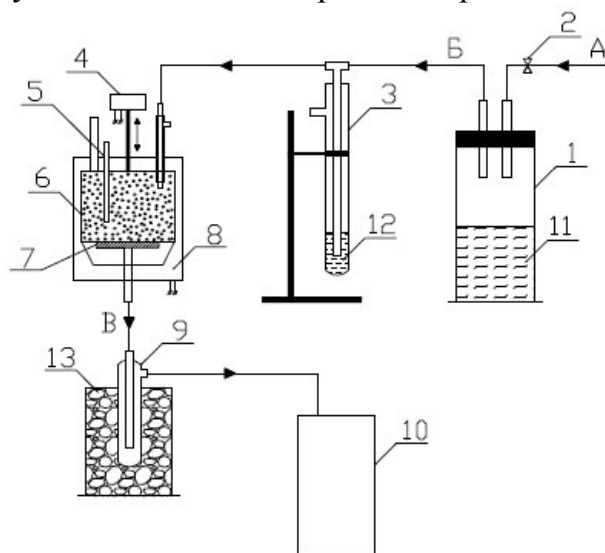


Рис. 1. Лабораторная установка получения углеводородов по методу Фишера-Тропша
1 – емкость с синтез-газом; 2 – запорный вентиль; 3 – маностат; 4 – виброустройство; 5 – термокарман; 6 – реактор; 7 – металловолоочный фильтр; 8 – электроподогреватель; 9 – колба; 10 – сборник отходящих газов; 11 – насыщенный водно-солевой раствор; 12 – вода; 13 – охлаждающая смесь.

А – насыщенный водно-солевой раствор; Б – синтез-газ; В – продукты реакции.

Реактор 6 представляет собой цилиндрический аппарат, заполненный диспергирующим материалом (стальные или стеклянные шарики) и пылевидным

катализатором. Обогрев реактора осуществляется электроподогревателем 8, возвратно-поступательные движения в вертикальной плоскости, за счет которых происходит механохимическая активация катализатора, создаются виброустройством. Во избежание просыпания катализатора реактор снабжен металловолоконным фильтром 7. Конденсирование жидких углеводородных продуктов осуществляется в колбе 9, охлаждаемой смесью льда и воды.

В качестве диспергирующего материала использовались стальные шарики, так как было установлено, что применяемый катализатор СА-С обладает повышенной механической прочностью и диспергирование его стеклянными шариками неэффективно.

Полученные результаты (табл.) демонстрируют эффективность технологии аэрозольного катализа в синтезе углеводородов СО и Н₂. Кроме того, процесс синтеза, по-видимому протекает достаточно селективно: в качестве продуктов образовывались в основном пентан, гексан и гептан, отсутствовали легкие углеводороды, такие как бутан, пропан и этан; концентрация метана сравнительно мала (0,007 г/м³, по сравнению с 0,5-30 г/м³ в имеющейся литературе).

Таблица. Синтез углеводородов аэрозольным нанокатализом

№	T, °C	Расход СГ, л/час	Частота, Гц	C _{cat} , г/м ³ _{р-ра}	V _{д.м.} , %	Материал	Углеводороды
1	230	0,14	4	947	10	Сталь ШХ-13	CH ₄ , C ₇ H ₁₆
2	230	0,72	4	947	10		CH ₄ , C ₅ H ₁₂
3	250	0,14	4	263	10		CH ₄ , C ₅ H ₁₂ , C ₆ H ₁₄ , C ₇ H ₁₆
4	230	0,14	5	132	10		CH ₄ , C ₅ H ₁₂ , C ₆ H ₁₄ , C ₇ H ₁₆
5	230	0,14	4	0	10		CH ₄
6	230	0,14	4	26,3	30		CH ₄ , C ₅ H ₁₂ , C ₆ H ₁₄ , C ₇ H ₁₆
7	230	0,14	5	26,3	30		CH ₄ , C ₅ H ₁₂ , C ₆ H ₁₄ , C ₇ H ₁₆
8	200	0,14	4	26,3	30		CH ₄ , C ₅ H ₁₂
9	200	0,14	5	26,3	30		CH ₄ , C ₅ H ₁₂
10	230	0,14	5	26,3	50	стекло	CH ₄ , C ₅ H ₁₂ , C ₆ H ₁₄ , C ₇ H ₁₆

Литература:

1. Dancuart, L., Steynberg, A., "Fischer-Tropsch based GTL technology: a new process?", ACS Div. Petrol. Chem. Prepr., 49(2), 2004, p. 156.

2. Брагинский О. Б. Нефтегазовый комплекс мира - М.: Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2006. - 640 с.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОТО-АВТОКАТАЛИТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОКИСЛЕНИЯ ПРОПАН-БУТАНОВОЙ ФРАКЦИИ В МЕТАНОЛ

Черноусов Е. Ю.

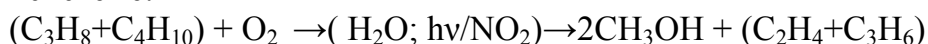
доц. Лория М. Г., проф. Захаров И. И.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В настоящее время проблема окисления алканов в спирты является довольно серьезной задачей перед современной наукой. Со стремительным ростом доли органического синтеза в химической промышленности растет и потребность в сырье, в качестве которого очень часто служит именно метанол, который входит в десятку наиболее широко востребованных органических соединений в мире. Однако современные

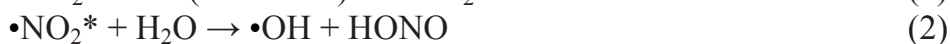
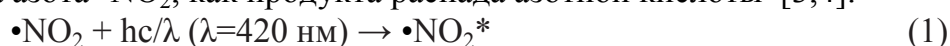
методы получения метанола являются очень энерго- и материалоёмкими. Синтез метанола из синтез-газа (единственный в настоящее время промышленный метод) является дорогостоящим процессом, т. к. сначала нужно получить исходный газ, что также является не легкой задачей. Кроме того степень конверсии синтез-газа в современных процессах за один проход через реактор не превышает 10%, а селективность по метанолу составляет 80-90%. Именно поэтому в последние десятилетия ученые ищут способы прямого окисления метана в метанол [1,2]. С другой стороны, всем давно известно, что в процессе вторичной переработки нефти на установках каталитического крекинга получают огромное количество газов состава пропан-бутановой фракции. Часть из них идет на дальнейший синтез (получение полипропилена, МТБЭ), а основная часть либо просто сжигается непосредственно на производстве, либо же эти газы сжижают, и затем используют в качестве топлива для ДВС, что является весьма неквалифицированным использованием столь ценного с химической точки зрения продукта.

Целью данной работы является теоретическое и экспериментальное исследование возможности процесса прямого окисления пропан-бутанового газа в метанол. Предложена принципиальная схема и физико-химическое обоснование данного процесса в паро-газовой системе:

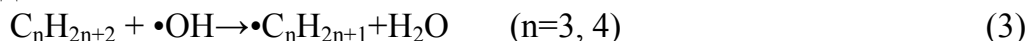


при наличии источника излучения видимого света ($\lambda=420$ нм), $T = 100$ °C, атмосферного давления и автокаталитического действия диоксида азота $\bullet NO_2$, как продукта распада азотной кислоты — $4HNO_3 \rightarrow 4NO_2 + 2H_2O + O_2$. Предложенный фото-автокаталитический способ получения метанола (при ~10,0% конверсии пропан-бутановой смеси и полном отсутствии побочных продуктов реакции) представляется чрезвычайно перспективным для создания принципиально нового процесса вторичной переработки нефти.

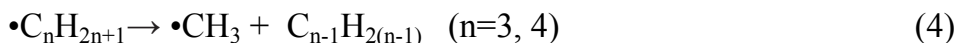
Известно, что алканы – инертные вещества при нормальных условиях, для большинства реакций имеют положительное значение энергии Гиббса и большое значение энергии активации. В основу предложенного метода положен наиболее эффективный принцип активации молекулы алкана с помощью гидроксильного радикала [1,2]. Стабильным источником $\bullet OH$ в предложенном процессе является фотодиссоциация паров воды при наличии диоксида азота $\bullet NO_2$, как продукта распада азотной кислоты [3,4]:



При взаимодействии с $\bullet OH$ -радикалом из молекулы алкана образуется алкильный радикал и молекула воды:



После чего гомолитический разрыв C-C связи алкила является чисто радикально-цепным процессом:



В условиях процесса селективность образования радикалов $\bullet CH_3$ близка к 100%.

Квантово-химическими расчетами [1,2] обоснован механизм образования метанола через реакцию взаимодействия метильного радикала с водой при каталитическом действии $\bullet NO_2$ (NO_2 -радикал, проявляя акцепторные свойства по отношению к протону, является катализатором этой стадии процесса, которая является лимитирующей):



Реакция окисления азотистой кислоты в азотную:



завершает цикл каталитической конверсии пропан-бутановой смеси в метанол.

Следует отметить, что в условиях экспериментального исследования фото-автокаталитической конверсии при температуре ~373K нитрометан в продуктах реакции

обнаружен не был. По нашему мнению, это связано с возможностью фото-диссоциации нитрометана по связи $\text{H}_3\text{C}-\text{NO}_2$ при "мягком" УФ-облучении и последующим участием радикалов $\cdot\text{CH}_3$ и $\cdot\text{NO}_2$ в каталитическом процессе образования метанола.

Ниже представлена схема экспериментальной установки для проведения данного процесса (рис.).

Таким образом, в работе предложены принципиальная схема и теоретическое обоснование процесса окисления пропан-бутановой смеси в метанол в воздушной парогазовой системе $(\text{C}_3\text{H}_8 + \text{C}_4\text{H}_{10}) + \text{O}_2 \rightarrow (\text{H}_2\text{O}; h\nu/\text{NO}_2) \rightarrow 2\text{CH}_3\text{OH} + (\text{C}_2\text{H}_4 + \text{C}_3\text{H}_6)$

при наличии источника фото-излучения ($\lambda = 420 \text{ нм}$) и фото-автокаталитического действия паров азотной кислоты. К основным достоинствам предложенного способа конверсии пропан-бутановой смеси в метанол следует отнести:

- простоту технологической схемы, т.к. метанол получается в одном аппарате за один проход парогазовой смеси;
- процесс протекает при достаточно мягких условиях: при температуре парообразования воды и атмосферном давлении;
- сырьем являются широкодоступные реагенты (H_2O , HNO_3);
- продуктом реакции является водный раствор метанола, который не содержит иных органических примесей.

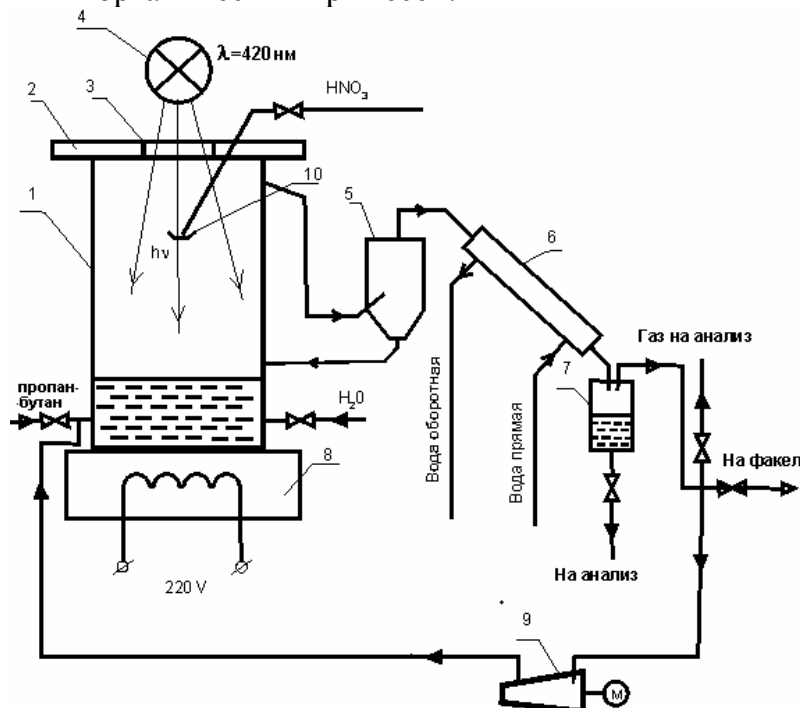


Рис.: Схема экспериментальной установки

1 – реактор; 2 – крышка; 3 – кварцевое стекло; 4 – источник излучения; 5 – ловушка для азотной кислоты; 6 – холодильник конденсатор; 7 – сборник конденсата; 8 – электропечь, 9 – компрессор, 10 – чашка.

Все это, с учетом полученной ~10% конверсии пропан-бутановой смеси в метанол, делает предложенный фото-автокаталитический способ чрезвычайно интересным для дальнейшего исследования с целью создания принципиально нового процесса вторичной переработки нефти.

Литература:

- [1] Целищев А.Б., Захарова О.И., Лория М.Г., Захаров И.И. *Физико-химические основы фото-автокаталитического процесса окисления метана в метанол* // Вопросы химии и химической технологии – 2009. - № 4, с.43-54.
- [2] Филончук А.В., Черноусов Е. Ю., Целищев А.Б., Захаров И.И. *Новая биотехнология: «прямая» конверсия метана в метанол*// Тезисы XXII Симпозиума "Современная химическая физика", г. Туапсе (Россия), 24 сентября-05 октября, 2010 г., Из-во МГУ, стр.82-83.
- [3] Minaev B.F., Zakharov I.I., Zakharova O.I., Tselishev A.B., Filonhook A. V., Shevchenko

A.V. Photochemical Water Decomposition in the Troposphere: DFT Study with a Symmetrized Kohn–Sham Formalism // ChemPhysChem – 2010, Volume 11, Issue 18, DOI: 10.1002/cphc.201000440.

[4] Захаров И.И., Черноусов Е.Ю., Целищев А.Б., Шевченко А.В., Минаев Б.Ф. Фотохимическое разложение воды в присутствии диоксида азота. DFT расчеты в рамках симметризованного формализма Кона-Шема// Тезисы XXII Симпозиума "Современная химическая физика", г. Туапсе (Россия), 24 сентября-05 октября, 2010 г., Из-во МГУ, стр. 157.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ МЕТОДОМ МЕЖФАЗНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Рурак А.В.

доц. Пономарев В.Н.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г.Северодонецк)

Из обширного опыта эксплуатации нефтяных месторождений известно, что, как правило, значительный удельный вес затрат среди различных промышленных объектов приходится на системы промышленной подготовки нефти и очистные сооружения.

Традиционно доминирующей технологией промышленной подготовки нефти является термохимический способ обезвоживания и обессоливания исходной продукции нефтяных скважин. Несмотря на многолетнюю практику использования данной технологии и достаточно глубокую научную проработку различных аспектов ее практической реализации приходится констатировать, что несовершенство, сложность, длительность технологического процесса, большая материалоемкость и энергоемкость объектов промышленной подготовки нефти обуславливают определенные трудности при обустройстве нефтяных месторождений и значительные текущие эксплуатационные затраты.

Очевидно, что в краткосрочной перспективе повышение экономической эффективности нефтедобычи и нефтеподготовки может быть достигнуто путем модернизации и совершенствования существующих технологий промышленной подготовки нефти, а также разработки и внедрения новых прогрессивных технических решений. Использование технологии сбора и подготовки нефти с осуществлением технологических операций и процессов в традиционном аппаратном оформлении уже не обеспечивает возможности существенного повышения эффективности работы промышленных установок нефтеподготовки и улучшения технико-экономических показателей их работы.

В рамках тематических направлений научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре ТОВТ разработана высокоэффективная технология подготовки нефти на промыслах, по всем своим технико-экономическим показателям превосходящая известные и применяемые на практике процессы нефтеподготовки.

Технология основана на использовании комплекса явлений и процессов, протекающих и реализуемых в условиях межфазного динамического взаимодействия фазообразующих компонентов «сырой» нефти – водной и нефтяной фаз. Процесс осуществляется в активных гидродинамических режимах обработки исходной водонефтяной эмульсии

Обработка исходной водонефтяной системы осуществляется в режимах формирования в локальных зонах технологической аппаратуры дисперсных водонефтяных систем с многократно изменяющимся концентрационным соотношением водной и нефтяной фаз в диапазоне, обеспечивающем возможность протекания их взаимной инверсии. Многократно реализуемая в рабочих зонах технологической массообменной аппаратуры инверсия взаимодействующих водной и нефтяной фаз предопределяет возможность резкой интенсификации протекания массообменных процессов в обрабатываемой водонефтяной системе.

Следствием этого является достижение высокой степени деэмульсации водонефтяной системы. За время ее обработки в технологических контакторах порядка 15-25 мин. обеспечивается высокая степень обезвоживания и обессоливания нефти и получение товарной продукции необходимых кондиций, что в десятки и сотни раз (в зависимости от физико-химических характеристик исходных эмульсий) превышает интенсивность процессов разрушения эмульсионных нефтяных систем в традиционных термохимических процессах подготовки нефти.

Технология нефтеподготовки методом МДВ осуществляется в специальной технологической аппаратуре - дифференциальных контактных массообменных аппаратах колонного типа, обеспечивающих возможность создания требуемых гидродинамических режимов обработки водонефтяной эмульсии в рабочих зонах контакторов. На выходе из активной рабочей зоны контактора обеспечивается быстрое и качественное разделение водной и нефтяной фаз при скоростях, многократно превышающих скорости протекания данных процессов в традиционных гравитационных отстойниках. Высокая пропускная способность данной массообменной аппаратуры практически исключает необходимость использования резервуаров большой емкости в качестве технологической отстойной аппаратуры.

Производительность единичного модуля может варьироваться (в пределах разрабатываемого типоряда) от 50 до 2500 м³ в сутки. Обеспечение необходимой мощности технологической схемы подготовки нефти осуществляется при реализации соответствующих вариантов подключения необходимого числа массообменных модулей.

Технологическая схема подготовки нефти методом МДВ предусматривает возможность максимального использования действующей или существующей аппаратуры при определенном изменении некоторых технологических параметров ее работы.

Технология МДВ идеально подходит как для обустройства новых нефтяных месторождений, так и для реконструкции давно эксплуатируемых месторождений в связи с закономерно увеличивающимся их обводнением, моральным и физическим износом технологического оборудования действующих схем подготовки нефти.

Производственные схемы, реализующие технологию МДВ, легко адаптируются к специфике физико-химической характеристики обрабатываемых эмульсионных нефтяных систем различных месторождений и изменяющимся условиям их разработки.

Разрабатываемое и устанавливаемое массообменное оборудование отвечает существующим стандартам по показателям надежности и безопасности их эксплуатации и обеспечивает высокую рентабельность ведения технологического процесса.

Модификация вариантов компоновки оборудования обеспечивает возможность решения всего аспекта вопросов, связанных с обустройством и эксплуатацией нефтяных месторождений.

Использование модульного принципа конструкции базовой технологической аппаратуры – массообменных дифференциальных контакторов с максимальной степенью ее готовности позволяет быстрое ее внедрение в производственный цикл.

Специфика технологических параметров проведения процессов промышленной подготовки нефти методом МДВ обеспечивает снижение всех основных расходных показателей по сравнению с традиционной термохимической технологией нефтеподготовки:

- топливо на технологические нужды на 25-35 %;
- электроэнергия на 15-22 %;
- металлоемкость производства до 50 %;
- расход деэмульгаторов на 25-60 %.

Технология промышленной подготовки нефти методом МДВ обеспечивает возможность обработки продукции нефтяных скважин с различными реологическими и

физико-химическими характеристиками с получением товарных нефтей первой и высшей групп качества при любой исходной обводненности «сырой» нефти.

Исключительно важным позитивным фактором технологии МДВ является то, что отбираемая в процессе подготовки нефти дренажная вода характеризуется высокими качественными показателями по остаточному содержанию нефтепродуктов (до 10 мг/л), обеспечивающих возможность ее закачки без дополнительной обработки в подземные горизонты для поддержания требуемого пластового давления. Данное обстоятельство практически исключает необходимость строительства на объектах промысловой подготовки нефти дорогостоящих очистных сооружений для подготовки воды для целей ее дальнейшей утилизации.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЛЕНОЧНОЙ ДЕЭМУЛЬСАЦИИ НЕФТЕЙ

Сазонов К.И.

доц. Пономарев В.Н.

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г.Северодонецк)

С учетом современного уровня физико-химической гидродинамики дисперсных систем и теоретического рассмотрения процессов тепломассопереноса в них, на кафедре ТОВТ проводятся исследования по разработке технологии промысловой подготовки нефти, базирующаяся на использовании новых принципов и способов проведения деэмульсации водонефтяных систем с целью обезвоживания и обессоливания сырой нефти.

В основе разрабатываемого метода лежит принцип деэмульсации дисперсной водонефтяной системы в условиях ее переработки в активных гидродинамических режимах. Специфической особенностью технологии является деэмульсации дисперсной водонефтяной системы в условиях ее обработки в гидродинамических режимах, обеспечивающих пленочного течения фазообразующих компонентов эмульсии – воды и нефти на модифицированной пленкообразующей поверхности, обеспечивающей в силу различной разницы их адгезионного взаимодействия с данной поверхностью значительный градиент скорости их движения.

Формирование пленочного течения взаимодействующих фазообразующих компонентов эмульсии предопределяет создание значительной величины межфазной поверхности между движущимися потоками водной и нефтяной фаз.

Большая величина межфазной поверхности и наличие градиента скоростей их движения в условиях пленочного движения обеспечивает интенсификацию процессов массопереноса частиц дискретной фазы эмульсии – глобул воды в объеме нефтяной фазы и их коалесценцию на межфазной поверхности с объемом сплошной водной фазы.

Экспериментальные исследования новой технологии промысловой подготовки нефти методом пленочной гидродинамической деэмульсации показали исключительно высокие потенциальные возможности ее практического применения.

В процессе разработки технологии была показана возможность ее применения практически ко всем видам нефтей без ограничения исходной обводненности сырой нефти, при условии ее соответствия ее реологических характеристик условиям свободного течения водонефтяной эмульсии через рабочую зону массообменных контакторов, разработанных для данной технологии. Сырая нефть, реологические характеристики которой отвечают выше указанным условиям, зачастую может обрабатываться без ее дополнительного нагрева и без применения деэмульгаторов (либо существенного уменьшения их расхода).

В качестве основного технологического аппарата в рассматриваемой технологии используется массообменный контактор колонного типа, работающий в прямоточном режиме при заданных нагрузках по обрабатываемой эмульсии. Исходная водонефтяная эмульсия

проходит рабочую зону аппарата в направлении действия гравитационных сил. Конструктивное оформление рабочей зоны аппарата формирует отдельное пленочное течение фазообразующих компонентов эмульсии с определенным градиентом скорости их движения.

На выходе из рабочей зоны деэмульгированная смесевая композиция воды и нефти поступает в нижнюю отстойную зону аппарата, где происходит мгновенное и качественное ее разделение на водный и нефтяной слои (без образования промежуточных эмульсионных слоев), непрерывно отбираемых из аппарата и направляемых в товарные емкости.

Массообменные контакторы могут быть разработаны в модульных вариантах и спроектированы и изготовлены на любую требуемую производительность промышленной схемы.

Отличительными особенностями технологии пленочной деэмульсации сырых нефтей являются:

1. Возможность деэмульсации, обезвоживания и обессоливания нефтей в широком диапазоне изменения их физико-химических характеристик.
2. Резкая интенсификация протекания массообменных процессов и, как следствие, значительное сокращение длительности цикла обработки сырой нефти.
3. Существенное упрощение технологической схемы процесса.
4. Уменьшение металлоемкости, материалоемкости и энергоемкости производства.
5. Высокое качество дренажной воды, что исключает необходимость ее дополнительной очистки для закачки в подземные горизонты для целей поддержания требуемого пластового давления.
6. Существенное сокращение эксплуатационных затрат при получении товарной продукции требуемых кондиций.

Технология промысловой подготовки нефти методом пленочной гидродинамической деэмульсации прошла предварительные испытания на действующем производстве, продемонстрировав целесообразность и перспективность ее практического использования.

ОПТИМИЗАЦИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ПРИМЕСЕЙ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИДКИХ КОАЛЕСЦИРУЮЩИХ СИСТЕМ

Леоненко С.В.

доц. Пономарев В.Н.,

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г.Северодонецк)

Очистка сточных вод процессов нефтедобычи и нефтеподготовки представляет собой сложную техническую задачу, что обусловлено как объемами, подлежащих очистке стоков, так и спецификой и разнообразием состава органических и минеральных примесей, содержащихся в них. В практике водоподготовки одним из распространенных приемов очистки является применение жидких коалесцирующих фильтров - контактной массы жидкости, представленной дисперсной фазой очищаемой эмульсии, через слой которой пропускается очищаемый сток (метод промывки). Однако, отличаясь простотой аппаратного оформления и экономичностью, указанный прием в большинстве случаев не обеспечивает необходимой степени очистки воды от нефтепродуктов.

Однако гидродинамические факторы могут стать доминирующими в случае формирования в объеме очищаемой жидкости коалесцирующей системы, представляющей собой крупные капли жидкости, идентичной по составу выделяемой жидкой фазе сточной воды.

Проведенные исследования показали, что эффективность работы динамической коалесцирующей системы зависит как от технологических параметров проведения процесса очистки, так и от некоторых показателей очищаемой воды, среди которых в первую очередь следует назвать дисперсность эмульгированных в воде нефтепродуктов и

их общее содержание. Но во всех случаях использование динамической коалесцирующей системы дает ощутимо лучшие результаты по сравнению с традиционно используемыми статическими жидкими фильтрами.

Процесс коалесценции эмульгированной капли нефтепродукта на поверхности единичной капли диспергированной жидкой коалесцентной фазы, вводимой в очищаемый объем сточной воды, является вероятностным. В силу этого эффективность работы подобной коалесцирующей системы определяется суммарным эффектом молекулярно-поверхностных и гидродинамических сил, зависящих как от физико-химических свойств очищаемой системы, так и геометрических размеров и свойств вводимой коалесцентной фазы.

Общий подход к организации режима обработки очищаемой жидкости с введенной в нее дисперсной коалесцирующей фазой может базироваться на рассмотрении возможных механизмов взаимодействия мелкодисперсной капли нефтепродукта с поверхностью крупной капли коалесцирующей фазы. При этом возможны два типа механизма взаимодействия коалесцирующих капель – контактный и гидродинамический.

Число парных столкновений N крупных и мелких капель в единицу времени можно выразить как

$$N = C(V_1) F(V_1 V_2) v \quad (1)$$

где: $F(V_1 V_2)$ – сечение захвата крупной капли; $C(V_1)$ – концентрация мелких дисперсных включений в объеме очищаемой воды; v – скорость

При единичной концентрации мелких капель величина N будет равна, по определению, ядру коалесценции $K(V_1 V_2)$ для потока частиц с объемами V_1 и V_2 , численное значение которого определяется выражением

$$K(V_1 V_2) = F(V_1 V_2) v \quad (2)$$

Общая характеристика состояния эмульсионной системы в определенный момент времени t в произвольном объеме массообменного контактора используемого для обработки очищаемого стока, в окрестностях точки с координатами x, y, z может быть дана распределением частиц дискретной фазы, по объемам $n(t, V, x, y, z)$, при этом переменные значения x, y, z следует рассматривать как координаты фазового пространства с распределением частиц объемами $(V, V + dV)$. Тогда уравнение непрерывности эмульсионного потока в рабочей зоне контактного аппарата может быть представлено в виде:

$$\frac{\partial n}{\partial t} + \text{div}(vn) = j^+ + j^- \quad (3)$$

где: j^+ и j^- – приходящие и уходящие потоки дискретных частиц в элементе фазового объема.

С учетом конструктивных особенностей массообменной технологической аппаратуры, используемой для проведения процессов очистки сточных вод от эмульгированных нефтепродуктов и физико-механических характеристик обрабатываемых систем нами разработаны критериальные зависимости установившегося изотермического процесса течения неустойчивой водоземulsionной системы, определяющие формы течения фазовых компонентов в рабочих зонах технологической массообменной аппаратуры, а также геометрические размеры капель дискретной коалесцирующей фазы, которые могут быть представлены в общем виде следующим образом:

$$Eu = f(Re, Fr, We, K, \mu_1 / \mu_2) \quad (4)$$

где: Eu, Re, Fr, We, K – соответственно безразмерные комплексы Эйлера, Рейнольдса, Фруда, Вебера, Кутателадзе, μ_1 / μ_2 – отношение вязкостей водной и коалесцирующей фаз.

Формирование в технологической аппаратуре гидродинамического режима обработки стоков с использованием жидких коалесцирующих систем в соответствии с полученными критериальными зависимостями обеспечивает необходимую стабильность и эффективность процесса очистки.

ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ВЫСОКОУСТОЙЧИВЫХ ЭМУЛЬСИЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ ИСПАРЕНИЯ ВОДНОЙ ФАЗЫ ЭМУЛЬСИИ

Боровской Р.Н.,
проф. Гликин М.А.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В наше время подготовка тяжелого высоковязкого сырья к дальнейшей переработке является важной проблемой, которая стоит перед нефтеперерабатывающей промышленностью. Для нефтехимической промышленности также характерно образование стойких эмульсий, не поддающихся обезвоживанию общепринятыми методами.

Такие эмульсии образуются при добыче и подготовке высоковязких нефтей, природных битумов, в нефтешламах и т.д. Для разрушения устойчивых водно-углеводородных эмульсий применяют различные методы обезвоживания: механический, термический, электрический, химический и их комбинации. Но для эмульсий вышеуказанного типа характерна низкая эффективность этих методов. Сложность разрушения эмульсий обусловлена повышенным содержанием в их составе природных эмульгаторов и очень близкими значениями плотности углеводородной и водной фаз. На сегодняшний день отсутствуют технологии, позволяющие разрушить все виды эмульсий. Значительные объемы образования и накопления водно-углеводородных эмульсий, экологические и экономические проблемы, связанные с этим, требуют совершенствования и создания технологий, направленных на переработку подобного сырья и утилизацию продуктов переработки.

Предлагается проводить обезвоживание эмульсии испарением водной фазы. Процесс нагрева водно-углеводородных эмульсий приводит к укрупнению и осаждению глобул воды на поверхности нагрева, взрывообразному кипению и интенсивному перемещению жидкой фазы. Для решения данной проблемы предлагается проводить процесс перегонки с наложением механического воздействия на эмульсию, которое не допускает укрупнения и осаждения капель воды на поверхности нагрева, и тем самым, обеспечивает равномерное кипение, не допуская перегрева и переброса эмульсии [1].

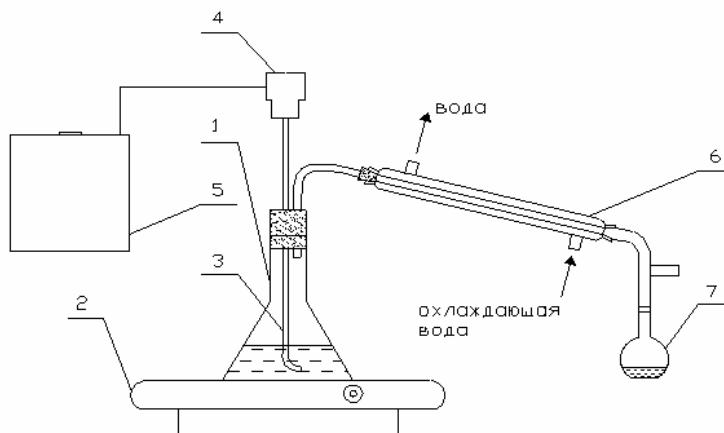


Рис. 1. Экспериментальная установка термомеханического обезвоживания эмульсии.

1 – колба с сырой нефтью; 2 – печь; 3 – мешалка; 4 – электродвигатель; 5 – ЛАТР; 6 – холодильник; 7 – колба-приемник.

Таблица 1 – Зависимость взрывообразного кипения от частоты перемешивания

Частота перемешивания, об/мин	Температура, °С	Взрывообразное кипение
60	100	+
80	100	+
100	100	–
120	100	–

Использование данного способа обезвоживания позволяет значительно снизить содержание воды в высокоустойчивых эмульсиях.

Литература

1. Хуснутдинов, И. Ш. Разрушение водо-нефтяных эмульсий в процессе перегонки с механическим воздействием на жидкую фазу / И. Ш. Хуснутдинов, В. И. Гаврилов, Р. Р. Заббаров, А. Ю. Копылов // Известия Вузов. Химия и хим.технология. –2009. – Т. 52, вып.3.– С. 96-100.

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КИСЛЫХ ГУДРОНОВ

Павлив А.А.,

доц. В.Н.Пономарев,

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Удовлетворение все возрастающих потребностей в топливных продуктах нефтепереработки ставит все более остро вопрос решения целого ряда проблем, связанных с углубленной переработкой нефти. Сюда относятся и вопросы углубленной переработки остаточного нефтяного сырья. Очевидно, что решение данной проблемы связано и с увеличением прибыльности нефтеперерабатывающих заводов и удовлетворению растущих требований к качеству и глубине переработки нефтяного сырья.

В качестве основных направлений облагораживания остаточных нефтепродуктов в настоящее время используются ряд технологических приемов, среди которых можно отметить процессы компаундирования остаточных жидких продуктов, процессы термической конверсии, селективной деасфальтизации, а также процессы газификации нефтяных остатков с целью получения водорода и синтез –газа.

Особую сложность для переработки в товарные продукты представляют кислые гудроны, относящиеся к крупнотоннажным и трудно утилизируемым отходам нефтеперерабатывающей промышленности. Кислые гудроны представляют собой смолообразные высоковязкие массы, содержащие разнообразные органические соединения, свободную серную кислоту и воду. На предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли ежегодно образуются тысячи тонн кислого гудрона, складываемых в прудах накопителях. Стремление переработать кислые гудроны в товарные продукты предопределило разработку ряда технологий их утилизации.

Особый интерес могут представлять технологии переработки кислых гудронов, предусматривающие комплексный подход к их утилизации с получением жидкого нефтяного топлива и битумизированного остаточного продукта, имеющих обширный рынок сбыта. Реализация подобного подхода требует решения ряда практических аспектов, среди которых можно отметить задачу нейтрализации кислых гудронов, их обезвоживания и последующей термодеструкции с приемлемыми энергетическими и эксплуатационными затратами на их проведение и получение товарной продукции требуемых кондиций.

Разработана новая технология переработки кислых гудронов, обеспечивающая возможность качественного отделения водной либо воднокислотной фазы исходной водоорганической системы с последующей переработкой органической фазы в товарные продукты топливного назначения. Метод отличается от известных способов переработки тяжелых остаточных нефтепродуктов высокой эффективностью и относительно низкими эксплуатационными затратами.

Проведенные лабораторные и опытно-промышленные испытания разрабатываемого метода показали реальную возможность и целесообразность эффективной переработки широкой гаммы тяжелых остаточных нефтепродуктов с получением продукции, имеющей необходимые потребительские свойства, что позволяет существенно увеличить глубину

переработки исходного нефтяного сырья на нефтеперерабатывающих предприятиях.

В качестве примера ниже приведены результаты переработки остаточных нефтепродуктов нефтеперерабатывающего завода «Галичина», представляющих собой водоорганическую систему с обводненностью до 50%. Органическая фаза данной композиции содержит 7-14 % асфальтенов, до 40% смолистых соединений и порядка 55-68% высокомолекулярных органических соединений различных классов с преобладанием соединений полициклической структуры.

Таблица 1. Влияние температуры переработки остаточных нефтепродуктов на выход целевой продукции

Продукт переработки	Температура, °С				
	180	240	320	360	420
Кубовый остаток, %	40,3	32,3	30,0	24,0	23,8
Жидкий органический продукт, %	10,8	18,3	19,0	25,1	25,1
Газообразные продукты, %	-	0,2	1,0	1,9	1,1
Вода, %	47,9	48,2	48,0	49,0	48,9

Анализ продуктов переработки свидетельствует о существенном изменении качественного состава и свойств получаемых продуктов (таблица 2), физико-химические свойства которых можно модифицировать в зависимости от условий переработки исходного сырья.

Таблица 2. Характеристика исходного сырья и продуктов его переработки

Показатель	Исходный гудрон	Жидкие продукты	Битум
Содержание углерода, %	87,3	87,3	87
Содержание водорода, %	10,8	9,6	10,4
Содержание азота, %	0,12	менее 0,04	0,11
Зольность, %	1,98	0,003	1,73
Содержание серы, %	0,91	0,22	0,82
Кислотное число, мг. КОН/г	1,55	0,25	0,38
Содержание меркаптановой серы, %	0,052	0,0013	0,005
Бромное число, г. Вг/100 г.	12,3	25,1	21,7
Содержание оксисоединений в расчете на фенол, %	0,68	0,008	0,005

Представленные данные свидетельствуют о существенном уменьшении в конечных продуктах ароматических оксисоединений и меркаптановой серы (более чем в 10 раз), снижении содержания соединений кислого характера и повышение содержания соединений непредельного ряда.

Фракционная разгонка получаемых жидких продуктов обеспечивает возможность получения композиции низкомолекулярных углеводородов, выкипающих до температуры 180 – 200 °С (до 45 %) и термогазойлевую фракцию с температурой отбора до 360 °С (до 50 % и более).

Технология переработки тяжелых остаточных нефтепродуктов прошла экологическую экспертизу, на основании чего можно сделать заключение не только о технологической целесообразности низкотемпературного метода переработки остаточных

нефтепродуктов термохимическим восстановлением водородом субстрата, но и возможности в определенной степени решения проблемы уменьшения антропогенной нагрузки на окружающую среду за счет рациональной переработки накопленных отходов в целевые товарные продукты.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРУДОВЫХ КИСЛЫХ ГУДРОНОВ В ТОВАРНЫЕ ПРОДУКТЫ

Киселев А.С.

доц. Мамедов Б.Б.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Кислые гудроны относятся к многотоннажным трудноутилизируемым отходам нефтеперерабатывающей промышленности. Они образуются при очистке масел (трансформаторных, конденсаторных, медицинских, парфюмерных и др.) концентрированной серной кислотой или олеумом.

Кислые гудроны представляют собой смолообразные высоковязкие массы, содержащие разнообразные органические соединения, свободную серную кислоту и воду. На предприятиях отрасли ежегодно образуется около 220-250 тыс. тонн кислого гудрона и отработанной серной кислоты.

Кислые гудроны складированы в прудах-накопителях, занимающих большие площади. Только в Нижнем Новгороде их примерно 250 тыс. тонн, на Ярославском НПЗ им. Д. И. Менделеева — около 500-600 тыс. тонн. Практически на многих НПЗ России и СНГ имеются подобные отходы.

Известны следующие способы использования или переработки кислых гудронов. Кислые гудроны подвергают высокотемпературному воздействию. При температуре 800 °C органическая часть гудронов сгорает, а серная кислота расщепляется до SO₂ и H₂O. SO₂ — утилизируется в серную кислоту. Кислые гудроны нейтрализуют аммиаком с целью получения поверхностно-активного вещества (карнатол). Производство поверхностно-активных веществ на основе кислых гудронов основано на высокой поверхностной активности сульфокислот и сульфонатов, входящих в их состав. Технические ПАВ используют при нефтедобычи, а также в качестве деэмульгаторов, пенообразователей, флотационных реагентов.

Кислые гудроны могут использоваться в производстве цемента и как топливо, и как кислый реагент (в газовой фазе), взаимодействующий с обжигаемым материалом, имеющим щелочную реакцию.

В качестве добавок в брикеты торфяного топлива. В качестве компонента дорожного покрытия.

Термический крекинг кислых гудронов в присутствии органо-минеральной добавки — горючих сланцев. Сланцы берутся в 3-х кратном избытке. Содержащиеся в горючих сланцах карбонаты кальция и магния связывают серу кислых гудронов в сульфаты, а алюмосиликаты способствуют крекингу органических компонентов. В этом процессе образуется нефтяное топливо 50 % от взятого количества гудрона и порошкообразная масса, представляющая собой смесь минеральной части горючих сланцев, сульфатов кальция, магния и кокса.

Твердый продукт рекомендуется использовать при изготовлении асфальтобетона. Консервирование кислых гудронов. Последние обрабатываются порошкообразной кальциевой известью или доломитовой мукой. При этом нейтрализуется кислая составляющая гудрона. Образующуюся сыпучую массу, обогащенной органической составляющей, отправляют на захоронение в земляные амбары.

Перечисленные методы утилизации кислых гудронов не нашли заметного использо-

вания. В Нижегородском государственном университете им. Н. И. Лобачевского разработаны высокоэффективные технологии, принципиальная новизна которых состоит в комплексном подходе к утилизации кислых гудронов. Органические компоненты подвергаются управляемому крекингу в жидкое нефтяное топливо и кокс, либо в дорожный битум или изоляционную мастику, а неорганическая составляющая — серная кислота — перерабатывается в гипс. Управляемый крекинг осуществляется в оригинальном реакторе при атмосферном давлении в режимах, составляющих «ноу-хау» технологии. Из единицы очищенного от серной кислоты гудрона представляется возможным получить 70-75 % жидких продуктов, 13-15 % кокса. Количество получаемого гипса — величина переменная, зависит от содержания кислоты в кислых гудронах, отбираемых из прудов хранения.

При разгонке жидкого нефтяного топлива выделяются: 10-15 % бензиновой фракции, 30-35 % дизельной фракции, в остатке мазутная масса.

Таблица 1

Перерабатываемое сырье: Кислые гудроны	
Продукты фракционного разделения:	
Печное топливо	<40%
Битум	<80%
Бензиновая фракция	<3-5%
Нефтяной пек (кокс)	<40%
Потери	<7%

При смешении образующегося жидкого топлива с очищенным от серной кислоты кислым гудроном получается котельное топливо — мазут. При этом выход котельного топлива составляет 2,5 тонны на тонну переработанного кислого гудрона.

Эффективность разработки подтверждена в процессе эксплуатации укрупненной лабораторной установки, выполненной в металле. Производительность ее оценивается приблизительно в 15 тонн в год. Из того же кислого гудрона, только при других режимах проведения процесса, получают битумы. В условиях мягкого крекинга происходит частичный распад высокомолекулярных соединений (в частности асфальтенов), приводящий к образованию маслообразных продуктов, влияющих благоприятно на качество образующегося битума.

Результаты анализа битума, полученного из одного из образцов кислого гудрона, взятого из пруда на 21 км. по Московскому шоссе Нижегородской области, представлены в таблице 2. Образец битума был проанализирован в аккредитованной лаборатории ОАО «Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез» г. Кстово Нижегородской области. По своим характеристикам полученный образец битума соответствует ГОСТ 22245-9.

Следует отметить, что процесс протекает без каких-либо посторонних добавок, но благодаря особенностям аппаратного решения, представляется возможным получать битумы или мастики разного качества и назначения. Подобные результаты стали возможными лишь после изучения и анализа составов продуктов: кислых гудронов, товарных битумов и получаемых материалов, позволившие определить направление воздействия на перерабатываемые кислые гудроны.

Определены оптимальные условия превращения кислых гудронов в битум. Выход битума превышает 90 %.

Изучена возможность получения из кислых гудронов жидкого топлива и кокса, а также битума из образцов кислых гудронов, взятых из прудов Нижегородской области и НПАЗ им. Д. И. Менделеева Ярославской области (пруд № 1 и пруд № 10).

Установлено, что из кислых гудронов длительного хранения представляется

возможным получить и жидкое топливо, и битум. Из кислых гудронов (донные отложения из пруда № 10) – только битум. Технологии защищены патентами РФ.

При реализации технологий по переработке кислых гудронов в жидкое топливо или битум решаются экологические проблемы, а также экономические, поскольку получаемые продукты являются ликвидными.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАТАЛИЗАТОРОВ ОКСИХЛОРИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

Болтов К.М.

научный руководитель доц. Мамедов Б.Б.,

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г.Северодонецк)

В качестве носителя трегерных катализаторов оксихлорирования использовались оксиды алюминия и кремния, физико-химические характеристики которых можно относительно просто изменять в широких пределах. Адсорбционным исследованием требовалось доказать наличие адсорбированного хлора, хлороводородов и кислорода на поверхности катализатора в условиях проведения процесса. Наличие адсорбированных молекул хлора должно сказаться, например, на электропроводности трегерного катализатора с хлоридом меди, который будет уменьшаться, так как адсорбция хлора на хлориде меди сопровождается переходом электронов и уменьшением запрещенной зоны. Действительно, зависимость электропроводности от обратной температуры, для образца с адсорбированным хлором ниже, а энергия активации электропроводности практически в два раза выше, чем для исходного образца. Это служит доказательством наличием адсорбированных молекул хлора на поверхности хлормедного катализатора. Для выяснения характера адсорбции были сняты спектры ЭПР адсорбированного при различных условиях хлора, отсутствие в которых неспаренного электрона свидетельствует о молекулярном характере адсорбции хлора на поверхности солевого катализатора.

Таким образом показана молекулярная, а не диссоциативная адсорбция хлора. Энергетическая неоднородность поверхности катализатора на основе $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ доказана исследованиями на термодесорбционной установке, позволивших оценить прочность связи адсорбированных молекул с поверхности катализатора.

Полученные хроматографическим методом изотермы адсорбции хлора на оксиде алюминия, силикагеле, солевом катализаторе показывают, что при переходе от чистого носителя к солевому катализатору адсорбция хлора увеличивается больше чем в 2 раза, теплота адсорбции увеличивается с 23,0 кДж/моль до 52,7 кДж/моль. Хлорсодержащие углеводороды также хорошо адсорбируются на солевых катализаторах, причём с увеличением числа атомов хлора в молекуле растёт её адсорбционная способность. Что же касается адсорбции кислорода на хлор медном катализаторе, то теплота его адсорбции равна 54,5 кДж/моль.

Таким образом, полученный в кинетических исследованиях порядок по хлору близкий к 0,5 получается вследствие молекулярной адсорбции хлора на энергетически неоднородной поверхности катализатора. Последнее вытекает из исследований на термодесорбционной установке, позволявших оценить прочность связи адсорбционных молекул с поверхностью катализатора. Полный энергетический спектр адсорбционного хлора получен при последовательном вводе импульсов хлора при пониженной температуре от 500 до 20°C. На десорбционной кривой имеются два чётко выраженных пика с температурой максимум 420 и 220°C.

Таким образом, проведённые исследования подтвердили гипотезу об активном участии трегерного катализатора $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3 + \text{CuCl}_2 + \text{KCl}$ во многих реакциях общего процессе окислительного хлорирования хлоруглеводородом.

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА СЄВЕРОДОНЕЦЬКА ЗА РІВНЕМ ВМІСТУ СО

Федотов Р.М.

Мононько В.І.

Технологічний інститут СНУ ім. В.Даля (м. Сєвєродонецьк)

Автотранспорт є одним з найбільших забруднювачів атмосферного повітря. Автомобільні двигуни внутрішнього згоряння забруднюють атмосферу шкідливими речовинами, які поступають в атмосферне повітря з відпрацьованими газами, картерними газами та паливними випарюваннями. При цьому 95-99% шкідливих речовин приходить на відпрацьовані гази, які представляють собою аерозолі, склад яких залежить від режиму праці двигуна. При ідеальному згорянні суміші вуглеводного палива з повітрям в продуктах згоряння повинні бути присутні лише N_2 , CO_2 , H_2O . В реальних умовах відпрацьовані гази містять продукти неповного згоряння, продукти термічних реакцій взаємодії азоту та кисню, а також неорганічні сполуки тих чи інших речовин, присутніх у паливі. Це більш ніж 280 компонентів, серед яких чадний газ, оксиди азоту і сірки, альдегіди, свинець, кадмій, канцерогенна група вуглеводнів (бензапірен і бензоантроцен). При цьому найбільша кількість токсичних речовин викидається автотранспортом у повітря на перехрестях, зупинках перед світлофорами. Компонентами відпрацьованих газів автомобільних двигунів, які характеризуються найбільшою токсичністю та нормуються, є монооксид вуглецю, оксиди азоту та вуглеводні.

На визначенні вмісту СО у відпрацьованих газах автомобілів заснована методика оцінки забруднення атмосферного повітря міст автотранспортом (Бегма і ін., 1984; Шаповалов, 1990). Початкові матеріали за визначенням забруднення повітря за зазначеною методикою були зібрані влітку (липень) під час ландшафтно-екологічної практики. У шести пунктах міста (пр. Гвардійський – вул. Курчатова (А-1), пр. Гвардійський – вул. Донецька (А-2), пр. Гвардійський – пр. Радянський (А-3), вул. Курчатова – ш. Будівельників (Б-1), вул. Донецька – пр. Хіміків (Б-2), ш. Будівельників – пр. Хіміків (Б-3)) визначалась інтенсивність руху автотранспорту методом підрахунку автомобілів різних категорій 3 рази по 20 мін в кожному напрямку з визначенням середнього арифметичного. Проводилась оцінка вулиць з визначенням типу вулиці за особливостями забудови, ухилу місцевості, наявності захисної смуги та інш. Також визначались метеорологічні параметри, які впливають на розсіювання шкідливих домішок у повітрі (швидкість вітру та вологість повітря).

У результаті проведеної роботи було встановлено, що відповідно до ГОСТ-17.2.2.03-87 з 6 пунктів спостережень 4 характеризуються середнім значенням інтенсивності руху автотранспорту, а 2 - високим (боєм 18 тис.) рівнем (табл. 1).

Таблиця 1

Забруднення атмосферного повітря м.Сєвєродонецька за рівнем СО

№ пункта спостереження	Завантаженість перехресть автотранспортом, авт./доб.	Забруднення атмосферного повітря (за вмістом СО), мг/м ³ /відс.ГДК _{сс}
А-1	12655	12,5 (4,2 ГДК _{сс})
А-2	15488	17,05 (5,7 ГДК _{сс})
А-3	25728	20,06 (6,7 ГДК _{сс})
Б-1	10112	10,02 (3,3 ГДК _{сс})
Б-2	19535	15,2 (5,1 ГДК _{сс})
Б-3	16927	14,95 (5 ГДК _{сс})

Основний вклад у забруднення повітря міста вносять легкові автомобілі. Концентрація СО у повітрі на всіх пунктах значно перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК_{сс}). Найбільш високий рівень забруднення повітря міста за рівнем СО спостерігається на перехрестях пр. Гвардійський – пр. Радянський і пр. Гвардійський – вул. Донецька (20,06 мг/м³ та 17,05 мг/м³ відповідно).

На підставі вищезазначеного можна зробити висновок, що транспортна система міста Северодонецька поки що справляється з потоком автотранспорту, але подальше використання її без модернізації призведе до утворення автомобільних заторів та збільшення рівня забруднення атмосферного повітря, що негативно впливе на здоров'ї населення. Необхідно також створення системи якісного моніторингу за кількістю викидів шкідливих речовин пересувними джерелами на постійній основі.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИНКСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В РЕЗИНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рувинская И. А.

доц. Попенко Г.В.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Качество резиновых изделий зависит в первую очередь от состава полимерной композиции резиновой смеси и качества её изготовления. Образование оптимальной вулканизационной структуры определяется целым рядом факторов: химической природой каучука, ускорителя, активатора режимами вулканизации и т.д. Активатор при вулканизации играет роль ингредиента, который обеспечивает образование моно- и дисульфидных связей за счет протекания топахимических реакций образования активирующих комплексов на его поверхности. Наиболее часто употребляемый активатор ускорителей вулканизации – оксид цинка ZnO (цинковые белила), который получают в промышленности путем сжигания в муфельных печах чистого металлического цинка. Это относительно дорогой и дефицитный продукт, в связи, с чем постоянно ведутся исследовательские работы по поиску его эффективной замены, так как масштабы использования ZnO в резиновой промышленности очень большие. Представляло интерес использовать в качестве активатора ускорителей вулканизации цинксодержащие отходы других производств, например, отходы цинкоксидного поглотителя, применяемого в производстве аммиака. Известно, что синтез аммиака осуществляется на специфических катализаторах, которые легко отравляются различными примесями, присутствующими в исходном сырье. Наиболее вредной из этих примесей является сероводород, поэтому в производстве аммиака предусмотрена специальная стадия очистки от H₂S. Для этого используют оксид цинка, на поверхности которого происходит взаимодействие с сероводородом с образованием ZnS. Производства аммиака располагают большими объемами отработанного поглотителя сероводорода, который отличается от применяемого в резиновой промышленности оксида цинка не только составом (смесь ZnO и ZnS), но и степенью развитости поверхности. Учитывая, что отработанный поглотитель гораздо дешевле чистого оксида цинка, работы по исследованию возможности его применения в резиновой промышленности являются актуальными. Содержание ZnO в отработанном поглотителе в промышленных образцах не менее 80%. Поэтому, целесообразно было испытать его в резиновых смесях на основе различных каучуков наиболее распространенных в промышленности изготовления резиновых изделий.

В качестве объекта исследования была выбрана промышленная марка резиновых смесей 7ИРП – 1348 для изготовления формовых изделий. Для определения влияния цинксодержащих отходов (ЦСО) на свойства полученных изделий испытания проводили на композициях, в состав которых вводили от 2 до 10 масс. ЦСО на 100 масс. частей

каучуков. В качестве эластичной основы резиной композиции выбраны каучуки марки СКИ – 3 и СКД.

Цинксодержащие отходы в малых количествах выступали как активатор, в больших – как активатор так и наполнитель. Для установления влияния действия испытываемых ингредиентов на физико-механические показатели вулканизата в качестве образцов сравнения выбраны резиновые смеси содержащие выпускаемые промышленностью дорогие оксиды цинка.

Резиновые смеси готовили на обычном оборудовании – лабораторных вальцах. Полученные пластины резиновых композиций вулканизовали при температуре 140⁰С в течение 20 минут. Все образцы были подвержены форсированному тепловому старению при 70⁰С в течение 72 часов. Свойства вулканизатов до и после старения оценивали по следующим показателям: условная прочность при растяжении, относительное удлинение в момент разрыва; остаточное удлинение; твердость по Шору.

Вулканизаты, полученные на основе, приготовленных смесей должны удовлетворять следующим показателям:

- | | |
|---|--------------------|
| 1. условная прочность при растяжении | не менее 12,3 МПа, |
| 2. относительное удлинение в момент разрыва | не менее 300 %. |
| 3. остаточное удлинение | не более 10 % |
| 4. твердость по Шору | 65 – 80 |

Изменение показателей после старения:

- | | |
|---|----------------|
| 1. уменьшение прочности при растяжении | от –5 до +10%, |
| 2. уменьшение относительного удлинения в момент разрыва | от –4 до +15%. |
| 3. уменьшение остаточное удлинение | не более 55 %. |

Лучшие результаты у стандартных образцов получены при содержании оксида цинка 3,0 масс. части на 100 масс. частей эластомера, при этом прочность при разрыве составила 12,5 МПа. Испытуемые отходы обеспечили максимальную прочность равную 13,7 МПа при содержании 5 – 7,5 масс. части на 100 масс. частей каучука.

У серийных и исследуемых образцов эти показатели даже после старения остаются на уровне или выше нормативных.

Поведение опытных и серийных образцов после старения мало отличается друг от друга, отличие наблюдается только в количестве вводимых ZnO и ЦСО. Это говорит о том, что структура, образованная в присутствии ЦСО идентична структуре, возникающей в присутствии ZnO. Самые высокие показатели – 300% наблюдались у вулканизатов с низким содержанием ZnO (3 масс. части) и 320% у вулканизатов содержащих 5,0 масс. частей ЦСО, наименьшие показатели у образцов, содержащих 10 масс. частей на 100 масс. частей эластомерной основы.

Для изделий, работающих в условиях знакопеременных нагрузок, важным показателем является относительная остаточная деформация. У серийных вулканизатов, этот показатель изменяется от 8 до 16 %. Лучшие результаты получены у образцов, содержащих 3 масс. части ZnO на 100 масс. частей каучука. Относительное остаточное удлинение в рассматриваемом интервале у опытных образцов, содержащих ЦСО, изменяется от 8 до 13%. При содержании в резиновых смесях 5 масс. частей отходов на 100 масс. частей каучука, вулканизат имеет лучшее (минимальное) значение этого показателя – 8%.

Твердость по Шору растет с увеличением содержания исследуемого активатора с 63 условных единиц при содержании 2 масс. части до 66 условных единиц в интервале 2 – 10 масс. частей ЦСО в композиции. После старения твердость вулканизатов при концентрации выше 3 масс. частей превышает или находятся на уровне показателей до старения. Полученные зависимости аналогичны зависимостям условной прочности при

разрыве от содержания в резиновой смеси ЦСО или оксида цинка. В больших количествах анализируемые ингредиенты ведут себя как наполнители.

Таким образом, можно считать, что, вероятно, при содержании 5 масс. частей ЦСО на 100 масс. частей каучука создается наиболее оптимальная комбинация, состоящая из оксида цинка, сульфида цинка, образованного по реакции и содержащегося в исходном исследуемом отходе, которая благоприятно влияет на процесс ориентации в вулканизатах и достигает максимальной прочности при растяжении после старения образцов при температуре 70°C . Рекомендованное увеличенное содержание испытуемого отхода в резиновой смеси по сравнению с промышленным составом позволит снизить расход дорогих каучуков в производстве формовых изделий.

Следовательно, предлагаемые цинксоодержащие отходы могут быть рекомендованы для промышленного использования в качестве активаторов вулканизации резиновых смесей вместо дефицитных и дорогих оксидов цинка.

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ОТРАБОТАННЫХ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

Гомон А.А.

Северодонецкий многопрофильный лицей

Сегодняшний быт любого человека невозможно представить без электричества. В наши дни это самый востребованный вид энергии. Но если раньше почти все потребители электроэнергии были непортативными или малопортативными, было удобно брать электроэнергию «из розетки».

Однако постепенно стало больше портативных электронных устройств: фонариков, мобильных телефонов, ноутбуков, видеокамер, и т.д. Поэтому в геометрической прогрессии стали расти объемы потребления портативных источников электроэнергии. Практически все они работают на энергии проходящих в них химических реакций. Но с повышением объемов потребления химических источников тока возрастает актуальность проблемы их утилизации.

Отработанные химические вещества, а это, как правило, щелочь, ртуть, хлорид аммония, ионы цинка, кадмия, никеля, лития, марганца, в количествах до тысяч тонн на сегодняшний день чаще всего попадают на свалку, где окончательно разлагаются и впитываются в землю. При учете объемов потребления химических источников тока (а это более ста миллиардов штук в год), наносится колоссальный вред окружающей среде. Из-за относительно недавнего внедрения в обиход, последствия пока неощутимы, но при дальнейшем пренебрежительном отношении они скоро обретут глобальные масштабы.

Очень многое из того, что сейчас лежит на свалке, могло бы лежать на конвейерах вторичной переработки и впоследствии повторно принести пользу людям. Цинк и никель являются одними из самых применяемых цветных металлов в различных областях, ртуть является относительно дефицитным металлом. Кадмий используется для антикоррозионных покрытий, красящих веществ, как компонент сплавов. Литий используется в ядерной энергетике, как компонент ракетных топлив, в лазерных материалах.

Во многих странах введена и



широко используется практика сортировки и переработки отходов. Используются различные контейнеры для различных видов отходов. Но у нас эти методы пока не используются, во всяком случае, широко. Скорее всего, из-за национального менталитета и недоразвитости технологий.

В данной работе была поставлена задача разработки технологии разделения и извлечения металлов из отходов химических источников тока. Последовательность действий может иметь следующий вид:

1. Сбор отработанных химических источников тока и их первичная очистка для обогащения исходного сырья;
2. Измельчение полученного сырья для упрощения дальнейшей работы;
3. Магнитная сепарация для извлечения стали, железа и никеля;
4. Обжиг измельченного сырья для удаления графита и остатков хлорида аммония и превращения гидроксидов марганца, цинка, никеля;
5. Кислотное выщелачивание для удаления щелочи;
6. Удаление металлического цинка и ртути;
7. Перевод в раствор оставшихся солей металлов;
8. Очистка от механических примесей;
9. Электролиз раствора.

Эта технология еще нуждается в уточнениях и доработках, однако поставленная задача стоит того чтобы ей заниматься.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОТХОДНОГО ИЛИ МАЛООТХОДНОГО ПО АЗОТНОЙ КИСЛОТЕ ПРОИЗВОДСТВА АДИПИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Гостевская И.В.

доц. Дышловой В.И.,

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Производство адипиновой кислоты на стадии регенерации азотной кислота из отходящих нитрозных газов можно в зависимости от экономической целесообразности для цеха или в целом для государства Украины организовать как безотходное или как малоотходное. Экономическая целесообразность в целом для Украины и в том числе для цеха состоит в необходимости выделения из отходящих газов производства адипиновой кислоты закиси азота как сырья для последующей переработки до фармацевтического препарата и в азотную кислоту. После выделения N_2O конденсацией (примерно 293 К и 50 ата) отходящий после абсорбционной колонны газ разделится на жидкий и газообразный потоки ориентировочно следующих составов:

Жидкий поток	кг/ч	% масс.	Газообразный	кг/ч	% масс.
на переработку,	1660	100	поток на	4445,0	100
в т.ч.			сжигание, в т.ч.		
N_2O	1250	75,3	N_2	3550	80
CO_2	250	15,1	O_2	806	18
H_2O	160	9,6	N_2O	65	1,5
N_2	0,1	-	H_2O	9	} 0,5
			NO	8	
			CO_2	7	

Жидкий поток в необходимом количестве (~4050 т/год), выгодно по трубопроводу (т.к. хранится под давлением до 50 ата) передать из г.Северодонецка в г.Горловку, где уже имеются производственные мощности по очистке, конденсации и разливу жидкого

фармацевтического препарата по баллонам. При этом в производстве фармацевтического препарата N_2O концерн « Стирол » появится экономический эффект от неиспользования более 8000 т/год товарной аммиачной селитры и в исключении стадии термического разложения $NH_4 NO_3$. Из оставшихся ~ 6000 т/год N_2O на Северодонецком производстве адипиновой кислоты можно будет получить 17000 т/год азотной кислоты концентрацией 60 %. На Ровенском производстве адипиновой кислоты из всего жидкого потока N_2O в количестве ~ 10050 т/год можно получить азотной кислоты концентрацией 60 % около 28000 т/год. Переработку жидкого N_2O в NO можно осуществить термохимическим способом. При термохимическом способе окисления закиси азота до NO возвращается около 60% потерь азотной кислоты. Остальные 40 % потерь азотной кислоты можно вернуть путем подъема температуры до 1123 К и использовать для окисления дополнительно молекулярный азот [1], который берется из газообразного потока, идущего на сжигание. Таким образом термохимический процесс по азотной кислоте становится безотходным. Процесс термохимического окисления N_2O и N_2 до NO лимитируется эндотермической реакцией разложения азотной кислоты для образования промежуточных окислительных агентов, например $O(^1D)$ и $NO_3(^2B_2)$. Компенсировать эндотермический эффект и поддерживать температуру реакции разложения HNO_3 1023-1123 К можно либо сжиганием водорода, аммиака или азотоводородной смеси, либо использовать электрообогрев. Поскольку запасы природного газа не возобновляются, выгоднее для теплообмена использовать электрообогрев, поместив трубчатый реактор в индукционную печь. Использование трубчатого реактора целесообразно и с точки зрения применения катализатора для увеличения селективности окисления по NO от 60 до 85 %. В газе из реактора окисления после охлаждения и окисления NO в NO_2 в аппарате с насадкой, имеется повышенное содержание NO_2 (до 30 % об. и более), поэтому, вначале его целесообразно пропустить через реактор окисления циклогексанола для усиления селективности автокатализа [3], прежде чем вернуть в колонну абсорбции. Затраты на электроэнергию будут компенсироваться снижением себестоимости адипиновой кислоты благодаря выработке азотной кислоты из отходов для возврата в цикл и продажи N_2O как сырья для выработки фармацевтического препарата. При получении дешевой электроэнергии, например от долевого участия в строительстве Белогоровской ГЭС, эффективность термохимического способа переработки N_2O также будет повышаться.

Литература:

1. Пат. 2156730 Россия, МКИ С1 С01 В21/30. Способ получения оксидов азота / Иванов Ю.А., Караваев М.М. (Россия). Заявл. 27.01.2000.

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ПРИ ЗАПОЛНЕНИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЦИСТЕРН БЕНЗИНОМ

Климчук О.И.

доц. Тюльпинов А.Д.,

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Основная часть бензина, производимого на нефтеперерабатывающих заводах, поставляется потребителю железнодорожным транспортом. При заливке железнодорожных цистерн ёмкостью 20 м³ соответствующее количество воздуха, насыщенного парами бензина, попадает в атмосферный воздух. Температура воздуха, насыщенного парами бензина, равна температуре воздуха окружающей среды, что затрудняет рассеивание паров бензина в окружающем воздухе и приводит к превышению предельно допустимой концентрации бензина на окружающей заправочную станцию местности.

Для снижения неблагоприятного экологического воздействия на окружающую среду

процесса заливки бензина в железнодорожные цистерны нами предложен способ обезвреживания паров бензина, содержащегося в воздухе, вытесняемом из железнодорожных цистерн, путем их каталитического окисления при пропускании загрязнённого бензином воздуха через слой зернистого катализатора.

Для определения оптимальных технологических параметров процесса была создана экспериментальная установка. Установка состоит из узла подготовки потока воздуха, содержащего пары бензина, реакционного узла и узла охлаждения продуктов реакции и аналитического определения состава продуктов. Бензиновоздушную смесь готовили, пропуская поток воздуха сквозь бензин, находящийся в колбе. Концентрацию бензина в смеси с воздухом, входящим в реактор, определяли по изменению веса бензина в колбе за время проведения опыта при постоянном расходе воздуха. Концентрацию бензина в продуктах реакции определяли газоанализатором метана, калиброванным по бензину. Процесс окисления бензина воздухом проводили на катализаторе СТК-1.

По результатам исследований оптимальными параметрами процесса обезвреживания паров бензина, выделяющихся при заливке железнодорожных цистерн, в реакторе со слоем катализатора СТК-1 приняты: температура 610 °С, линейная скорость потока 0,1 – 0,4 м/сек, объёмная скорость потока 3000– 5000 час⁻¹.

Разработанная технология обезвреживания газовых выбросов при заполнении железнодорожных цистерн бензином является затратной, так как предусматривает расходы, связанные с закупкой катализатора и утилизацией отработанного, расходы электроэнергии на продувку загрязнённого потока через газоочистное оборудование. С целью обеспечения экономической эффективности разрабатываемого процесса нами предложено использование тепла реакционных газов для нагрева входящего в реактор газового потока и получение тепла виде пара или горячей воды. Для очистки газовых выбросов при заполнении железнодорожных цистерн бензином предлагается каталитическое окисление в псевдоожиге. Это обеспечит высокую степень очистки отходящих газов, а также позволит эффективно отводить тепло из зоны реакции, что даст возможность избежать перегрева катализатора.

Воздух из железнодорожной цистерны, загрязнённый парами бензина, проходят через подогреватель, где нагреваются до температуры необходимой для начала каталитической реакции. Далее они поступают в смеситель. В смесителе продувочные газы смешиваются с предварительно подогретым воздухом.

После выхода из реактора газ имеет достаточно высокую температуру, поэтому тепло газа можно использовать для нагрева входящих в каталитический реактор газовых потоков.

Применение предложенного способа с использованием полученных экспериментальных данных позволит не только улучшить экологическую обстановку в районе железнодорожной станции, но и получить экономический эффект за счёт использования тепла продуктов реакции.

ОЗОН И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПОЛИМЕРЫ

Букреева И.В.

Шаповалова И.Н., ст. преподаватель

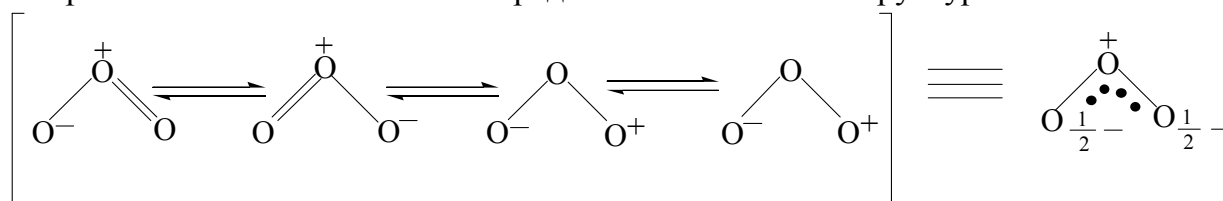
Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Впервые озон был получен искусственно в результате эксперимента в 1840г, проводимого Шонбейном. Он наблюдал специфический аромат во время электролиза и сопутствующих опытов. Этот резкий специфический запах наблюдался после вспышки молнии. Он назвал этот новый материал – озоном, словом, полученным от Греческого слова, "ozein", означающим "для запаха".

Озон, O₃, неустойчивый газ, используется в коммерческих целях для обеззаражи-

вания воды и имеет характерный запах. В природных условиях озон образуется в процессе фотохимических реакций в Геомагнитной стратосфере, но существует в основных уровнях только на низких концентрациях. Это – наиболее мощный окислитель (оксидант), используемый в обработке питьевой воды, уничтожает морские водоросли, бактерии, активные вирусы и окисляет большинство органических и неорганических загрязнений, которые присутствуют в воде в виде водных растворов. Его многократное повторное использование не образует остаточных высоких концентраций твердых растворимых веществ, как при использовании обычных химических веществ.

Широкий спектр применения озона в различных направлениях обусловлен, главным образом, особенностями его электронного строения. Долгое время считалось, что молекула озона представляет собой треугольник с существенным внутримолекулярным напряжением, обуславливающим его высокую реакционную способность. Однако работы Гариеса в начале прошлого века поставили под сомнение такую структуру озона. Интенсивные структурные и квантово-химические исследования распределения электронной плотности позволили в 50-х годах прошлого века достаточно хорошо описать строение озона как наложение предельных валентных структур:



Преимущества и недостатки применения озона:

1. Озон может производиться в местных условиях.
2. Озон становится менее дорогим из-за увеличения его эффективности (КПД) и снижения энергетического потребления генераторов озона.
3. Озон – наиболее активный окислитель, использование которого безопасно. Иногда его еще называют "активизированным кислородом".
4. Испытания доказали, что озон, от 600 до 3000 раз более активен при уничтожении бактерий и вирусов, чем, например, хлор в той же концентрации.
5. Озон – превосходное дезодорирующее средство, благодаря своему свежему запаху подавляющему запах гниения, сероводорода, аммония, дыма, краски, и т.д.
6. Озон эффективен против затхлости, плесени, гриба и может использоваться, чтобы устранить запах сырости во влажных помещениях.
7. Озон используется в терапевтических водоемах и ваннах для лечения инфекций слизистых оболочек и ожогов.
8. Из-за процесса хлопьеобразования в результате применения озона, вода в бассейне очень прозрачная, с голубоватым оттенком.
9. Озон не требует контроля pH (не нуждается в поддержании жесткости воды в пределах pH от 7.0 до 7.4).

Влияние озона на насыщенные полимеры

Действие озона на полимеры и связанное с ним изменение свойств полимерных материалов интенсивно изучаются, особенно в последние годы. Это обусловлено стремлением изменить свойства традиционных материалов, расширить области применения последних и улучшить эксплуатационные характеристики изделий из полимеров. Кроме того, значительное увеличение концентрации агрессивных примесей в атмосфере и в средах, где работают полимеры, заставляет задумываться над проблемами защиты полимерных материалов от действия этих сред. В частности, оказалось, что ускоренное старение и пробой диэлектриков, используемых в конденсаторах, кабелях и

других электрических устройствах, в значительной мере связаны с образованием озона из атмосферного кислорода под действием переменного электрического поля.

Озон и другие окисляющие компоненты загрязненной атмосферы промышленных центров могут быть инициаторами ускоренного фотохимического разрушения изделий из ударопрочного Полимерного Соединения (ПС). Долговечность пластиков, используемых в технике, снижается, а ползучесть увеличивается под действием атмосферного озона. Особенно быстро разрушается поверхность пластиков, что ухудшает внешний вид изделий из полимеров.

Озон используют для отбелики целлюлозы, модификации лигнина, разрушения водорастворимых полимеров в воде, например полиакриламида. Было показано, что предварительная обработка поверхности самых различных полимеров (капрона, лавсана, крахмала и др.) озоном создает благоприятные условия для последующей прививки виниловых мономеров к поверхности. При действии озона на растворы полимеров обычно наблюдается уменьшение Молекулярной Массы (ММ) и накопление кислородсодержащих функциональных групп (образование кислот, кетонов, перекисей и др.). Деструкция протекает легко при умеренных температурах, в том числе и при температуре ниже 0°, и обусловлена высокой реакционной способностью озона.

Медленнее всего реагируют с озоном полимеры, содержащие фенильные циклы в основной цепи, в то время как полициклические полимеры (полинафтилены, полиантрацены) или полимеры с гетероатомами (поли карбонаты) вступают в реакцию значительно легче. В ряду полимеров с насыщенной углеводородной цепью скорость реакции возрастает при переходе к поливинилциклогексану (ПВЦ), одновременно наблюдается уменьшение числа разрывов цепи. Самая большая константа скорости у полибутадиена и полиизопрена и у них же наименьшее число разрывов на один акт реакции. Механизм реакции озона с макромолекулами полимерного соединения удобно рассмотреть на примере Полистирола (ПС). При действии озона на порошок ПС существенно изменяется его внешний вид и свойства. Полимер приобретает желтую окраску, пленки, полученные из него, становятся хрупкими и непрозрачными, ухудшаются диэлектрические свойства. Реакция сопровождается накоплением функциональных групп (карбонильных, перекисных и карбоксильных), характерных для окислительных процессов вообще. Таким образом, исследования последних лет значительно расширили арсенал методов направленного воздействия на полимер с помощью озона с целью изменения их свойств. Приведенные в обзоре примеры использования реакций озона с полимерами далеко не исчерпывают всех возможностей, а скорее служат их иллюстрацией и стимулом к более широкому применению.

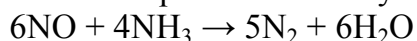
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ СКВ ПРИ ОЧИЩЕННІ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ВІД ОКСИДІВ АЗОТУ

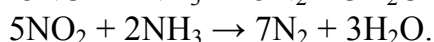
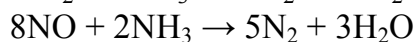
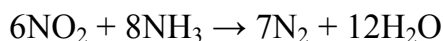
Онищенко Г.В.

доц. Тюльпінов О.Д.,

Технологічний інститут СХУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Селективне каталітичне відновлення оксидів азоту вигідно відрізняється від високотемпературного тим, що протікає в основному вибірково: досліджуваний відновник (як правило, аміак) реагує переважно з NOx і майже не взаємодіє з киснем, що знаходиться в нітрозних газах, у зв'язку з чим його витрачають в кількостях, еквівалентних вмісту в знешкоджуваних газах киснем, у зв'язку з чим його витрачають в кількостях, еквівалентних вмісту в знешкоджуваних газах оксидів азоту або що перевищують стехіометрію на 10-50% з метою повнішого протікання наступних екзотермічних реакцій:



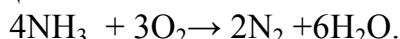


Таким чином, нешкідливі продукти реакцій (азот і вода) є ще однією вигідною відмінністю цього методу. Присутність кисню в газах, що відходять, сприяє реалізації каталітичного відновлення, реакції прискорюються, і процес йде таким чином:



Селективне каталітичне відновлення відбувається при відносно низьких температурах (450-650 К) з виділенням невеликих кількостей тепла. Внаслідок цього температура конвертованих газів збільшується лише на 10-20 К.

При надлишку аміаку його основна кількість окислюється присутнім в нітрозних газах киснем по екзотермічній реакції:



Процес достатньо простий по апаратурному оформленню і упродовжений у виробництво азотної кислоти під тиском 0,73 МПа. Нітрозні гази що відходять таких виробництв, містять до 0,2% (об.) оксиду і двооксиду азоту. Невелика кількість аміаку, що додається, зумовлює необхідність дуже якісної гомогенізації реакційної суміші.

З метою покращення гомогенізації реакційної суміші нами досліджений процес відновлення NO_x водним розчином аміаку. Для вивчення процесу окислення оксидів азоту на каталізаторі була створена лабораторна установка. Експериментальна установка включає: компресор для засмоктування повітря, вентилі для перемикання потоків, ротаметри для регулювання об'ємів речовин, що поступають: рідини і повітря з оксидом азоту. Для оцінки ефективності протікання процесу склад початкового газу аналізувався до реактора на зміст аміаку у рідині та оксидів азоту у повітрі і очищений газ - на залишковий зміст аміаку, наявність оксидів азоту. Крім того, газ, що поступає на очищення і очищений, аналізувалися на зміст кисню. Для аналізу оксидів азоту і аміаку використовувався фотоколориметричний метод. На підставі результатів аналізу газу до і після реактора розраховувався ступінь перетворення оксидів азоту. В ході досліджень вивчався вплив на процес окислення оксидів азоту каталітичної системи, об'ємної швидкості газового потоку і температури. У експериментах використані каталізатори, які містять в своєму складі оксиди металів Ni, Al, суміші оксидів Fe, Cr, V. Вивчення впливу співвідношення $\text{NO}_x:\text{NH}_3$ приводили на алюмованадієвому каталізаторі при температурі шару каталізатора 623 К і об'ємної швидкості 750 година⁻¹. Із зменшенням співвідношення $\text{NO}_x:\text{NH}_3$ ступінь відновлення оксидів азоту збільшується. При співвідношенні 0.67 ступінь очищення досягає 64% при вмісті NO_x в очищеному газі - 43 мг/м³. Проте відбувається збільшення змісту NH_3 у очищеному газі (до 80 мг/м³). Тому оптимальним необхідно прийняти співвідношення $\text{NO}_x:\text{NH}_3$, рівним 0,8. При цьому вміст NO_x в очищеному газі складає 60 мг/м³, аміаку - 60 мг/м³.

Результати досліджень можуть бути використані при оптимізації процесу очистки хвостових газів виробництва нітратної кислоти.

СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ АММИАКА В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ СБРОСНЫХ ГАЗОВ ОТ ОКСИДОВ АЗОТА

Палеева Т.П.

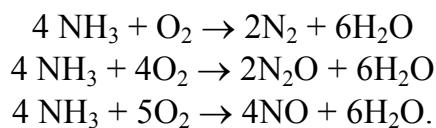
доц. Тюльпинов А.Д.,

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В процессах очистки газового потока от оксидов азота с использованием в качестве восстановителя аммиака или аммиак содержащих соединений происходит вторичное загрязнение газового потока аммиаком. Причём чем больше требуемая степень очистки от оксидов азота, тем больше необходим избыток восстановителя-аммиака и, следовательно,

выше концентрация аммиака в очищенном газе.

Окисление аммиака на катализаторах может приводить к различным продуктам в соответствии со следующими реакциями:



Применяя специальные катализаторы, можно направлять процесс преимущественно по определенному маршруту.

Цель настоящей работы состояла в разработке экологически более совершенной и приемлемой для предприятий технологии обезвреживания газов, содержащих аммиак, с превращением связанного азота в молекулярный.

Для оценки эффективности протекания процесса состав исходный газ анализировался до реактора на содержание аммиака и очищенный газ - на остаточное содержание аммиака, наличие закиси азота и оксидов азота. Кроме того, поступающий на очистку и очищенный газ анализировались на содержание кислорода. Для анализа оксидов азота и аммиака использовался фотоколориметрический метод. На основании результатов анализа газа до и после реактора рассчитывалась степень превращения аммиака.

В ходе исследований изучалось влияние на процесс окисления аммиака каталитической системы, объемной скорости газового потока и температуры. В экспериментах были использованы катализаторы, содержащие в своем составе оксиды металлов Ni, Al, смеси оксидов Fe, Cr.

Для определения влияния температуры была проведена серия экспериментов, в которых температура варьировалась в интервале от 200 до 400 °С. Установлено, что на степень превращения аммиака существенное влияние оказывает температура, при которой ведется процесс.

Разложение аммиака начинается при относительно низких температурах. По мере ее увеличения степень превращения возрастает. Одновременно с ростом температуры возрастает и содержание оксидов азота в отходящем газе. Оптимальным является температурный режим 200 - 50 °С. Это обусловлено тем, что при температуре менее 200°С наблюдается низкая степень разложения аммиака, а при температуре более 350°С - высокий выход оксидов азота.

С увеличением объемной скорости газового потока степень превращения аммиака несколько уменьшается. При этом, каждой объемной скорости соответствует своя оптимальная температура процесса при которой наблюдается высокая степень превращения аммиака с минимальной эмиссией оксидов азота в отходящем газе. Так, максимальная степень превращения аммиака при ведении процесса на никельхромовом катализаторе соответствует температуре 400°С при объемной скорости, равной 6000 час⁻¹. С уменьшением объемной скорости максимум достигается при более низких температурах.

Использование каталитической системы из смеси никельхромового и железохромового катализаторов в соотношениях от 1:9 до 1:4 позволяет при одинаковой степени превращения аммиака (до 99,7%) получить более низкий выход оксидов азота: 0,35% и менее.

Предлагается осуществлять процесс на смеси железохромового и никельхромового катализаторов при температуре 200-350 °С.

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОКИСЛЕНИЯ N_2 И N_2O ДО NO В ПРОИЗВОДСТВЕ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ

Павленко Н.В.

доц. Кравченко И.В.,

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Инертные молекулы N_2 и N_2O окисляются до NO по реакции присоединения возбужденного атома кислорода, который может быть индивидуальным агентом либо входить в состав вещества, которое может легко его отдавать. Таковым, например, является триоксид азота второго возбужденного состояния $NO_3(^2B_2)$, его можно получить из NO_3 основного состояния путем некогерентного облучения.

В термохимическом методе получения оксидов азота [1] фотоны с энергией 180,7 кДж, необходимые для возбуждения NO_3 , образующегося при разложении азотной кислоты, получаются при излучении тел, нагретых до 840К и выше. Если же для образования возбужденного атома кислорода использовать и молекулы NO_2 , имеющиеся в системе, то необходимы и фотоны с энергией 272 кДж, которые могут образоваться от нагретых до 1100-1300К тел. Температуру 840-1300К внутри реактора получают сжиганием водорода, азотоводородной смеси или аммиака, для получения которых используют природный газ. Но запасы природного газа не возобновляются и такой тип теплообмена малоперспективен. Для окисления молекулярного азота промежуточными продуктами разложения азотной кислоты можно применять трубчатые реакторы с электрообогревом через стенку. Если электроэнергия дешевая, то её выгодно применять и для электрообогрева непосредственно, и для получения водорода путем электролиза воды. От этого и будет зависеть выбор типа реактора для получения оксидов азота.

В настоящее время дешевая электроэнергия – это электроэнергия, получаемая превращением энергии падающей воды, для чего пригодны и малые реки. В Луганской области получение электроэнергии на малых реках является малоизученной и развивающейся индустрией. Например, заманчиво создание Белогоровской ГЭС на основе круглогодичного течения реки Северский Донец, водопропускная способность которой приближается к способностям рек Чирчик (Узбекистан), Ангара (Россия) и др. Река Северский Донец делает петлю длиной 40-50 км между пос. Белогоровка, г.Кременное и г.Лисичанск. При этом расстояние по прямой между пос. Белогоровка и г.Лисичанском составляет ок. 7-8 км, а перепад высот уровней реки между этими населенными пунктами ок. 40 м. Электроэнергия Белогоровской ГЭС и электролитический водород, полученный с применением её энергии, могли бы использовать города и промышленные предприятия данного региона, в частности ЗАТ «Северодонецкое объединение Азот», Рубежанский казенный завода «Заря», где располагаются мощности по производству аммиака и азотной кислоты, а также два Лисичанских стекольного завода, завод стеклопластиков и др. Белогоровская ГЭС может быть построена при долевого участии названных городов и предприятий.

Применение катализаторов в термохимическом методе связывания молекулярного азота должно привести к повышению выхода NO от 60 до 85%.

Оксиды азота из N_2 и N_2O можно получить фотохимически с применением облучения разных энергий. Молекулу NO_3 , получаемую озонированием циркулирующих молекул NO_2 , возбуждают некогерентным излучением видимой части спектра. В этом случае катализатор для повышения выхода NO более 60% применить трудно из-за низкой температуры фотохимического окисления N_2 (303-333К). В данном методе технология получения азотной кислоты упрощается, однако потребуются значительные мощности по производству озона, а соответственно, и дешевая электроэнергия, которую можно получить, например, от будущей Белогоровской ГЭС.

Термохимический метод эффективен для удаления закиси азота в производстве

азотной кислоты [2]. Для этого подходит температурный режим существующего реактора окисления аммиака на платиноидных и оксидных катализаторах.

Литература:

2. Пат. 2156730 Россия, МКИ С1 С01 В21/30. Способ получения оксидов азота / Иванов Ю.А., Караваев М.М. (Россия). Заявл. 27.01.2000.

3. Положительное решение на выдачу патента Украины «Способ получения оксидов азота» по заявке № U201009092 от 19.07.2010.

ПЕРОКСИД ВОДОРОДА – ОКИСЛИТЕЛЬ ДЛЯ N₂O

Стафеев В.А.

доц. Дышловой В.И.,

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В производстве азотной кислоты даже при селективном окислении аммиака на платиноидных катализаторах кроме основного продукта оксида азота (II) образуется и побочный продукт оксид азота (I) – N₂O, количество которого может достигать 2-8% об. от общего количества оксидов азота [1]. В производстве адипиновой кислоты на 1 моль окисленного циклогексанола образуется 0,5 моль N₂O, который отводится из системы с нитрозными газами [2].

Пероксид водорода используется в анализе суммы оксидов азота NO+NO₂ в нитрозных газах производств адипиновой и азотной кислот. Когда концентрация NO+NO₂ в анализируемом газе выше 3%, то для улучшения процесса их поглощения водой добавляют пероксид водорода, который превращает NO в NO₂:



Как видно, пероксид водорода легко окисляет оксид азота (II) до оксида азота (IV) по реакции (1), а в то же время об его окислительной способности в отношении оксида азота (I) в методических разработках анализов [3] не сообщается и такой информации в других источниках нами не обнаружено.

Окисление закиси азота пероксидом водорода может проходить по параллельным реакциям:



Данные реакции термодинамически разрешены и должны проходить самопроизвольно, все же для установления в отношении этих реакций возможных затруднений по симметрии необходима экспериментальная проверка.

В исследованиях использовали рекомендуемую лабораторную установку [4] для получения из нитрата аммония закиси азота и ее очистки от примесей, где в щелочную ловушку для NO₂ можно было добавлять раствор пероксида водорода. Сама по себе щелочная среда не вызывает разложения пероксида водорода, но сильно способствует его каталитическому распаду [5].

С целью выявления возможности взаимодействия закиси азота с пероксидом водорода необходимо поставить минимум два опыта: один – с загрузкой в ловушку для NO₂ раствора щелочи, другой – с загрузкой в ловушку для NO₂ такого же раствора щелочи, но дополнительно содержащий пероксид водорода. Проводили по три параллельных опыта.

Опыт 1 (холостой). Собрали лабораторную установку согласно схемы [4]. В водяную баню залили холодную воду и добавили кусочки льда с целью охлаждения

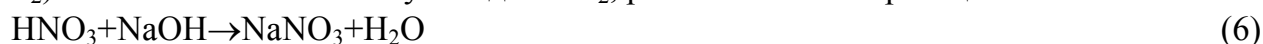
ловушки для улавливания воды. Ловушку для улавливания CO наполовину заполнили насыщенным раствором сульфата железа (II) – $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (при 20°C растворимость в воде составляет 21% масс.). Ловушку для улавливания NO_2 и CO_2 наполовину заполнили 20%-ным раствором NaOH ; N_2O просасывалась через ловушку с помощью газометра. Убедившись, что установка герметична, загружали 16 г нитрата аммония и для наработки необходимого объема газа учитывали, что при разложении 4 г NH_4NO_3 при 230-250°C образуется чуть больше 1 л N_2O .

Получаемая закись азота собиралась в газометре по 4 л в каждом опыте. После опыта в ловушке для NO_2 анализировали концентрацию щелочи титрованием.

Опыт 2 (рабочий). Подготовка и условия проведения опыта 2 такие же как и опыта 1, только в ловушку для NO_2 заливали такой же объем 20%-ного раствора щелочи, дополнительно содержащей 3% перекиси водорода. Раствор анализировали титрованием навески на содержание щелочи.

Следует отметить, что были безуспешными попытки оттитровать пробы раствора щелочи в ловушке для NO_2 с индикаторами фенолфталеином или метиловым оранжевым. Вероятно, при контакте с H_2O_2 данные вещества теряют свойства индикаторов, поскольку после предварительного кипячения проб щелочных растворов анализ проходил нормально.

Количество азотной кислоты, израсходованной на образование оксидов азота ($\text{NO} + \text{NO}_2$) и поглотившихся в ловушке для NO_2 , рассчитывали по реакции:



На основании количеств расходуемой NH_4NO_3 и образующейся азотной кислоты вычисляли степень несоответствия теории и опыта. Усредненные результаты опытов по обнаружению реакции окисления закиси азота пероксидом водорода сведены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты опытов по нейтрализации растворов NaOH

№ опыта	Загружено в щелочную ловушку			Содержание NaOH в щелочной ловушке, %	
	раствора NaOH		H_2O_2		
	см ³	г	г	до опыта	после опыта
1	283	330,58	0	16,35	16,10
2	287	329,30	9,52	14,22	13,57

Изменение концентрации NaOH в ловушке для NO_2 в результате опыта 1 составило 16,35-16,1=0,25%, в рабочем опыте 2 – 14,22-13,57=0,65%, т.е. количественная убыль NaOH соответственно составила 0,83 и 2,14 г. На нейтрализацию этих количеств NaOH расходовалось следующее количество NO_2 .

Опыт 1: $0,83 \cdot 46/40 = 0,95$ г; опыт 2: $2,14 \cdot 46/40 = 2,46$ г. При 100%-ном разложении NH_4NO_3 только до NO_2 образовалось бы $16 \cdot 2 \cdot 46/80 = 18,4$ г NO_2 . При 100%-ном разложении только до N_2O образовалось бы $16 \cdot 44/80 = 8,8$ г N_2O . Значит, разложение NH_4NO_3 до NO_2 в холостом опыте 1 произошло на $0,95 \cdot 100/18,4 = 5,16\%$.

В рабочем опыте 2 по сравнению с холостым опытом 1 дополнительно образовалось NO_2 из N_2O по реакции (4): $2,46 - 0,95 = 1,51$ г, т.е. расходовалось N_2O в количестве $1,51 \cdot 44/(2 \cdot 46) = 0,72$ г. Значит доля реакции (4) в опыте 2 составила $0,72/8,8 = 0,0821$ (8,21%).

Если реакции (4) и (5), в связи с выводом о быстром каталитическом распаде H_2O_2 [5], принять как простые, то для оценки значений их констант скоростей по уравнению Аррениуса можно воспользоваться эмпирическими расчетами энергий активации [6] и предэкспоненциальных множителей [7]. Расчетные кинетические данные реакций (4) и (5) для $T = 298\text{K}$ представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнимые показатели реакций (4,5) для T=298K

№ реакции	k_0	E, кДж/моль	k, л/(моль·с)
4	$7,1018 \cdot 10^{10}$	4,49	$1,1625 \cdot 10^{10}$
5	$4,3481 \cdot 10^{10}$	1,36	$2,5132 \cdot 10^{10}$

Из данных табл.2 следует, что селективности реакций (4) и (5) составляют:

$$\varphi_{(4)} = \frac{1,1625 \cdot 10^{10}}{1,1625 \cdot 10^{10} + 2,5132 \cdot 10^{10}} = 0,3162 (31,62\%), \varphi_{(5)} = 100 - 31,62 = 68,38\%$$

Доля реакции (5) в опыте 2 определится как $8,21 \cdot 68,38 / 31,62 = 17,75\%$. Всего в опыте 2 окислилось N_2O : $8,21 + 17,75 = 25,96\%$.

Исследованиями показано, что в условиях работы установки получения N_2O , когда образующийся газ пропускали через щелочную ловушку, разложение NH_4NO_3 происходило до образования N_2O в среднем на 94,84% и до NO_2 на 5,16%. В аналогичных условиях, но при пропускании газа через щелочную ловушку, содержащую кроме NaOH дополнительно 3% H_2O_2 , где условия очистки от NO_2 близки к условиям анализа суммы $NO + NO_2$, определено, что происходит окисление образовавшегося N_2O до NO_2 на 8,21%. Реакция разложения N_2O до N_2 и O_2 экспериментально не исследовалась, но расчетом показано, что ее доля в разложении N_2O должна составлять около 17,8%.

Таким образом, в условиях анализа нитрозных газов при нормальной температуре степень окисления закиси азота пероксидом водорода составляет около 26%, в том числе до NO_2 на 8,21%. Следовательно, присутствие закиси азота в составе нитрозных газов должно приводить к несколько завышенной, однако не существенной, оценке действительных результатов анализа суммарного содержания $NO + NO_2$.

Литература:

1. Технология связанного азота / под ред. В.И. Атрощенко. – К.: Вища школа, 1985. – 327 с. 2. Сборник «Химия и технология продуктов органического синтеза» (Полупродукты для синтеза полиамидов) / Под ред. А.М. Цукерман. – М.: ГОСХИМИЗДАТ, 1963. – 206 с. 3. Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ. / Под ред. проф. М.Е.Позина. – Л.: Химия, 1980. – 368 с. 4. Раппопорт М.Ф., Ильинская А.А. Лабораторные методы получения чистых газов. – М.: ГОСХИМИЗДАТ, 1963. – 419 с. 5. Некрасов Б.В. Основы общей химии. – СПб: изд. «Лань», 2003. – 656 с. 6. Филончук А.В., Кравченко И.В., Дышловой В.И. О пропорциональности энергий Гиббса и активации реакции в конкретной температурной области // Северодонецк, Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, 2008, №12(130), ч.1. – С.121-129. 7. Филончук А.В., Кравченко И.В., Дышловой В.И. Эмпирический расчет предэкспоненциальных множителей в уравнении константы скорости для бимолекулярных реакций // Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» / Интегрированные технологии и энергосбережение, 2008. – №1, С.103-110

ПОЛУЧЕНИЕ ОКСИДОВ АЗОТА ИЗ МОЛЕКУЛЯРНОГО АЗОТА

Тюльпинов К.А.

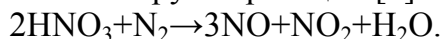
доц. Тюльпинов А.Д.,

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Одним из важных продуктов химического синтеза является азотная кислота. Синтез соединений азота из свободного атмосферного азота был осуществлен в начале 20 века тремя методами: дуговым, цианамидным и аммиачным.

Для получения азотной кислоты в промышленных масштабах используется стандартная энергоемкая схема, предусматривающая синтез аммиака с последующим его каталитическим сжиганием до оксидов азота [1].

Перспективным способом превращения молекулярного азота в его оксиды при умеренных температурах является метод окисления воздуха промежуточными продуктами термического распада азотной кислоты по брутто-реакции [2]:



В этом методе нагретый воздух и пары азотной кислоты смешиваются в заданном соотношении, а затем при 500- 800°C поступают на катализатор. Нагретый воздух получают путем сжигания водорода, азотоводородной смеси или аммиака. Поскольку азотная кислота состоит из молекул N_2O_5 и H_2O , то в качестве промежуточных продуктов распада образуются сильные окисляющие агенты NO_2 и NO_3 .

С целью упрощения технологической схемы указанного процесса, исключения пламенного окисления, исключения применения водорода нами предпринята попытка подобрать катализатор, который соответствовал бы оптимальным условиям для процесса окисления N_2 в NO .

Для решения поставленной задачи создана лабораторная установка (рис. 1)

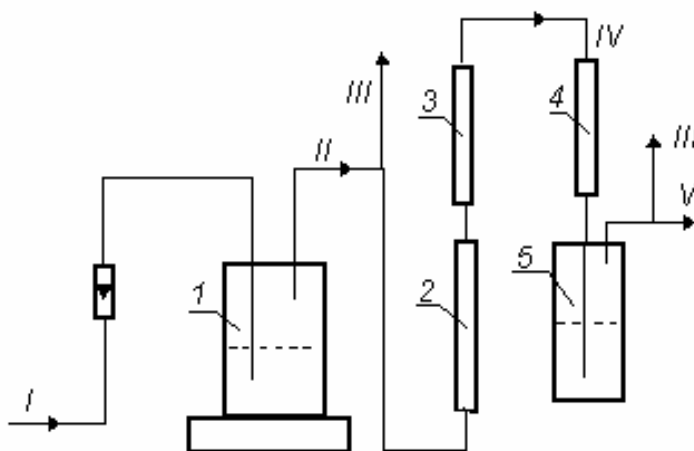


Рис. 1. Схема лабораторной установки для исследования процесса получения NO из N_2 : 1 - испаритель кислоты, 2 – реактор, 3 – холодильник, 4 – холодильник-конденсатор, 5 – сепаратор. I- воздух, II- воздух, содержащий пары азотной кислоты, III- газ на анализ, IV- воздух, содержащий продукты реакции, V-воздух с несконденсировавшимися парами.

Воздух подается в испаритель кислоты, насыщается её парами, поступает в реактор со слоем катализатора. Исследованы катализаторы СТК-1 и измельченный и классифицированный до фракции 3-5 мм ГИАП 3-6Н. Реактор выполнен из кварцевой трубки диаметром 20 мм. Обогревается путём пропускания электрического тока через спираль из нихрома с диаметром витков ≈ 19 мм, расположенную внутри трубки.

Интервал исследованных температур от 20 до 700 °C. Продукты анализируются на NO , NO_2 и HNO_3 . Приrost HNO_3 определяется расчетным путём по материальному балансу.

При применении катализатора СТК-1 в условиях проведенных опытов замечен приrost HNO_3 (рис. 2).

Максимальный приrost HNO_3 наблюдается в интервале температур 550-650 °C, что соответствует началу свечения разогретого катализатора.

Результаты исследований могут быть использованы при оптимизации процесса получения азотной кислоты.

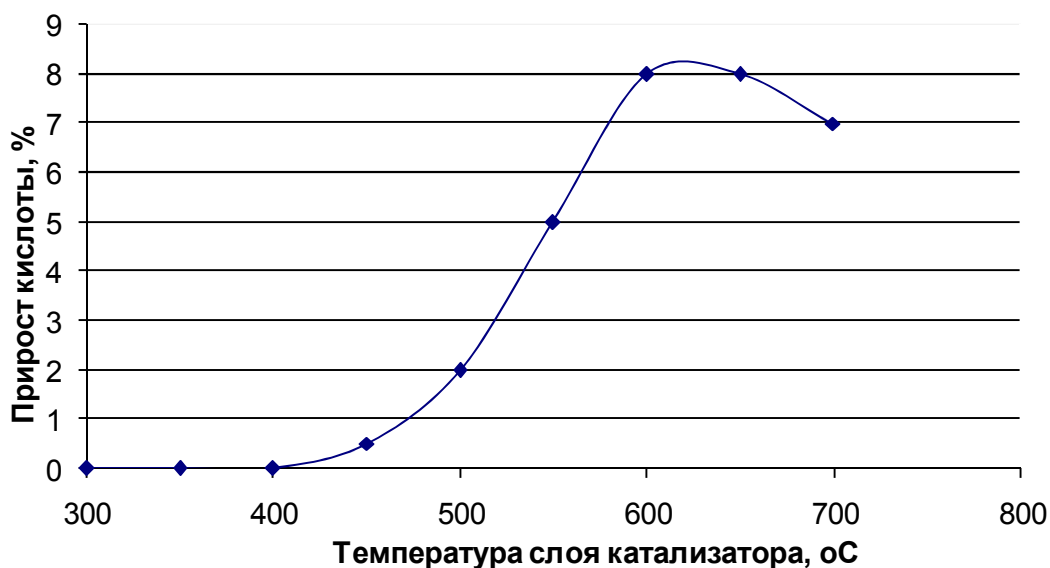


Рис. 2. Зависимость прироста HNO_3 от температуры слоя катализатора СТК-1.

Література:

1. Атрощенко В.И., Каргин С.И. Технология азотной кислоты. – М.: Химия, 1970. – 493 с.
2. Пат. 2156730 Россия, МКИ С1 С01 В21/30. Способ получения оксидов азота / Иванов Ю.А., Караваев М.М. (Россия). Заявл. 27.01.2000

ПОЛІМЕРИ ТА СЕРЕДОВИЩЕ ЛЮДИНИ

Рибакова А.І.

доц. Захарова О.І.,

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Напівфабрикати та напої завчасно заготовлені в пластикові контейнери та пляшки, стали основою життя городян. Продукцію виготовляють переважно з розповсюджених полімерів, які надають посуду гарний зовнішній вигляд, необхідну міцність і гнучкість, за що пластик сьогодні такий розповсюджений. Більшість полімерів дуже дешеві у виготовленні, за що їх й обрали виробники. Однак, полімери по своїх властивостях належать до отруйних речовин і можуть спровокувати у людини досить великий список захворювань як центральної нервної системи, так і окремих органів.

Побут з використанням посуду із пластмаси. У певних випадках використання полімерів які можуть спровокувати у людини досить великий список захворювань. Стирол – найбільш сильно розповсюджений, оскільки є основною сировиною у виготовленні пластикового посуду. Перебуваючи в газовому стані викликає подразнення слизових оболонок, яке може провокувати гострі тимчасові або хронічні запальні процеси в ротовій порожнині.

Хімічні сполуки які виділяються в процесі реакцій полімерів. Формальдегід – канцерогенна речовина, що при регулярному потраплянні в організм людини викликає побічні ефекти у вигляді погіршення або втрати зору, викликає дисфункцію печінки і її цироз. Поліетилен, полістирол, полівінілхлорид, поліетилентерефталат - це основні види з'єднань, використовуваних у виробництві виробів з полімерів. Самим небезпечним є полівінілхлорид (ПВХ). Для підвищення стійкості ПВХ у тепловому та світловому старінню в нього вводять стабілізатори. Це з'єднання свинцю, барію, кадмію, оловоорганічні з'єднання, аміни. З метою надання еластичності в композиції ПВХ додають ще пластифікатори, з яких найбільш відомі - ефіри фталевої та фосфорної кислот.

Діти в світі полімерів. Сьогодні багато іграшок експортуються з Таїланду, Кореї,

Китаю. На виробі написано «нетоксичне», що відразу як би знімає підозру. Із часом ПВХ, з якого зроблена лялька, починає псуватися та на поверхні тріщин утвориться речовина, по будові схожа на естроген - жіночий половий гормон.

Вплив фталатів на жінок та дітей. Багато пластику, що міститься у виробках, таких як косметика, лак для нігтів, волосся, товари для будівництва та ремонту (наприклад покриття для підлоги), містить фталати. Фталати відіграють роль стабілізаторів виробів із ПВХ, у тому числі для дитячих іграшок і пакувального матеріалу. Дослідження на таринах показали, що фталати здатні змінювати в організмі функцію гормонів, що може бути причиною появи різних дефектів, що виникають при вагітності. Дія цих хімікатів не обмежується поразкою нирок і печінки, вони можуть сприяти також розвитку раку.

З погляду екологічної освіти нам треба самим чітко засвоїти та пояснити, що полімери не сама екологічна безпечна речовина для здоров'я. Відсутність полімеру не небезпечно, однак, його наявність може бути «причиною багатьох неприємностей для здоров'я»

Проблема утилізації побутових відходів з полімерів. Вчені однозначно довели, що якщо вибирати зі сміття скло, метали та полімерні матеріали, то викиди діоксинів у навколишнє середовище знижується більш ніж у десять разів. Особливою турботою держави повинна бути проблема утилізації побутових відходів з полімерів, що повинна проводитися на спеціальних переробних заводах з екологічною безпекою збереження середовища, особливо жилою зони людей.

О ПРОБЛЕМЕ СТОКОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ (CO_2 , CH_4 , N_2O) В АТМОСФЕРЕ

Сидоров Р.В.

проф. Захаров И.И.,

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Введение. Киотский протокол — международный документ, принятый в г. Киото (Япония) в декабре 1997 года в дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК). Он обязывает развитые страны и страны с переходной экономикой сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов в 2008-2012 годах по сравнению с 1990 годом. Период подписания протокола открылся 16 марта 1998 года и завершился 15 марта 1999 года. Киотский протокол стал первым глобальным соглашением об охране окружающей среды, основанным на рыночном механизме регулирования — механизме международной торговли квотами на выбросы парниковых газов. По Киотскому протоколу были определены основные парниковые газы, из которых наиболее значимыми являются CO_2 , CH_4 и N_2O .

Суть проблемы. На сегодняшний день очень актуальна проблема глобального потепления. По данным метеорологических наблюдений установлено, что с середины 60-х гг. XX столетия на планете происходит устойчивое повышение средней годовой температуры воздуха. Основными причинами возникновения эффекта глобального потепления считаются не контролируемые выбросы в атмосферу парниковых газов (отходов производств), недостаточный уровень очистки этих выбросов, а так же все возрастающее количество автотранспорта.

Диоксид углерода в атмосфере (CO_2 - углекислый газ). Поступает в атмосферу из природных источников, таких как вулканическая деятельность, лесные пожары и т.д. Из антропогенных источников — в первую очередь при сжигании топлива и биомассы. Некоторые промышленные процессы так же приводят к значительному выделению углекислого газа (например, производство цемента). Считается, что вклад углекислого газа в «парниковый эффект» является наибольшим и составляет $\approx 60\%$. За последние два с половиной столетия (т.е. с начала индустриальной эпохи) его содержание в атмосфере выросло приблизительно на 30%. Причем наиболее интенсивно этот рост происходит в

последние десятилетия, что, вполне понятно – интенсивно растет потребление энергии человечеством, большую часть которой дает сжигание угля и углеводородов. *Заметим, что основным стоком углекислого газа в биосфере являются процесс фотосинтеза в растениях: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$.*

Однако, в состоянии равновесия, большинство биоценозов за счет гниения биомассы выделяет приблизительно столько же углекислого газа, сколько и поглощает.

Метан в атмосфере (CH_4 – болотный газ). Парниковая активность метана примерно в 21 раз выше, чем у углекислого газа. Время жизни метана в атмосфере составляет примерно 12 лет, а относительный вклад в «парниковый эффект» оценивается $\approx 15\text{-}18\%$.

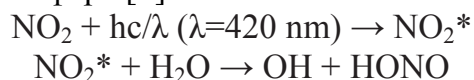
Основными антропогенными источниками метана являются пищеварительная ферментация у скота, рисоводство, гниение биомассы. А природными источниками являются болота, так как метан выделяется в результате гниения отмерших растений. С 1750 года средняя глобальная атмосферная концентрация метана возросла на 150 процентов от приблизительно 700 до 1745 частей на миллиард по объему (ppbv) в 1998 году. Недавние исследования показывают устойчивую концентрацию 1751 частей на миллиард по объему (ppbv) между 1999 и 2002 гг.

Из атмосферы метан удаляется посредством нескольких процессов. Баланс между выбросами метана и процессами его удаления в конечном итоге определяет атмосферные концентрации и время пребывания метана в атмосфере. *Доминирующим стоком метана в стратосфере является окисление с помощью гидроксильного ОН-радикала: $\text{CH}_4 + \text{OH} = \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ [1]. В удалении метана из тропосферы известны два процесса: микробиологическое поглощение метана в почвах и реакция метана с атомами хлора (Cl) на поверхности моря. Вклады этих процессов составляют $\approx 7\%$ и менее 2% соответственно.*

Закись азота в атмосфере (N_2O – веселящий газ). Вклад закиси азота в общий парниковый эффект оценивается $\approx 10\%$. Ее концентрация тоже растет благодаря человеческой деятельности, но не столь быстро, как у углекислого газа. Повышение ее концентрации за всю индустриальную эру составило около 17%. Как и у метана, способность поглощать инфракрасное излучение у закиси азота значительно выше, чем у углекислого газа (в 310 раз), что объясняет ее заметный вклад в парниковый эффект при значительно меньших концентрациях в атмосфере ($\approx 0,5$ ppm). *Основным стоком закиси азота является его взаимодействие с синглетным атомарным кислородом: $\text{O}(^1\text{D}) + \text{N}_2\text{O} = 2\text{NO}$, который образуется в стратосфере в условиях жесткого УФ-излучения ($\lambda=200$ нм): $\text{O}_2 + h\nu = \text{O}(^3\text{P}) + \text{O}(^1\text{D})$ [2-3]. В тропосфере, инертная по своей природе закись азота не встречается активных реагентов, в силу чего время пребывания N_2O составляет более 100 лет.*

Цель дальнейшей научной работы. Главной целью научного исследования является нахождение процесса стока CO_2 , не связанного с фотосинтезом. На данный момент имеются некоторые технологии, применяемые в изолирующих дыхательных аппаратах. В этих аппаратах применяется технология восстановления кислорода из углекислого газа, в результате химической реакции протекающей между углекислым газом и регенеративным веществом. Понимание и осуществление этого процесса в масштабах больших предприятий выбрасывающих углекислый газ, поможет существенно снизить концентрацию углекислого газа в атмосфере и возможность «парникового эффекта». Так же весьма актуальными являются проблемы генерирования ОН-радикалов и синглетного кислорода $\text{O}(^1\text{D})$ в тропосфере, которые участвуют в стоке метана и закиси азота, соответственно. К сожалению, на данный момент возможные процессы генерирования необходимых радикалов для очистки атмосферы являются мало исследованными. Однако есть первые экспериментальные и теоретические данные, которые показывают, что реакция фото-возбужденного диоксида азота с водой может быть важным источником

гидроксильных радикалов, в тропосфере [1]:



Возможными путями решения проблемы, на данный момент, могут быть очень простые в реализации проекты, к примеру, разработка и установка новых газоочистных установок на производствах. Главными решающими факторами в решении этой проблемы остаются время и человеческие возможности. Без осознания, что для нашего собственного выживания необходимо сохранять и оберегать природу, человечеству грозит экологический кризис и угроза глобальной катастрофы.

Литература:

[1] Minaev B.F., Zakharov I.I., Zakharova O.I., Tselishev A.B., Filonchuk A. V., Shevchenko A.V. *Photochemical Water Decomposition in the Troposphere: DFT Study with a Symmetrized Kohn–Sham Formalism* // ChemPhysChem – 2010, Volume 11, Issue 18, DOI: 10.1002/cphc.201000440.

[2] Кравченко И.В., Дышловой В.И., Захарова О.И., Захаров И.И. *К вопросу о термостойкости оксида азота (I)* // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту: Науково-виробничий збірник- АДІ ДонНТУ, - Горлівка, 2006.- №2(3).- С.128-132.

[3] Кравченко И.В., Захарова О.И., Дышловой В.И., Суворин А.В., Захаров И.И. *Приток N₂O в биосферу при сжигании топлива* // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія: Технічні науки.- Луганськ: Видавництво ЛНАУ, - 2008. - № 81. – С. 376-382.

О СОКРАЩЕНИИ ЭМИССИИ N₂O

Павленко Н. В.

доц. Кравченко И. В.,

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Охрана окружающей природной среды и рациональное использование естественных ресурсов – одна из актуальных глобальных проблем современности. Выброс каждой лишней молекулы активного азотистого соединения в форме газов – оксидов, аммиака или растворов азотсодержащих солей – приводит к каскаду событий в окружающей среде, каждое из которых сказывается на балансе различных экосистем и здоровье людей. А попав в атмосферу в форме закиси азота, известного всем как «веселящий газ» N₂O, азот вовлекается в прямые реакции разрушения озонового слоя Земли, создает парниковый эффект.

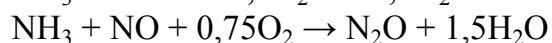
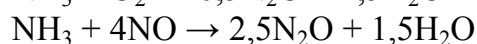
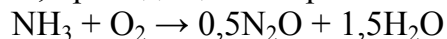
Действие парникового эффекта аналогично действию стекла в оранжерее или парнике (от этого возникло название "парниковый эффект"). N₂O образуется как естественно так и в результате деятельности человека. Его концентрация в земной атмосфере выросла примерно на 15% со времен промышленной революции. Хотя концентрация выбросов закиси азота в атмосферу гораздо меньше, чем у CO₂, N₂O является более сильным парниковым газом, имеющим потенциал глобального потепления 296. Вклад закиси азота в общий парниковый эффект около 1,4 °C [1].

Важным источником глобальной эмиссии N₂O являются производства азотной и адипиновой кислот, азотных удобрений и нейлона.

Крупнейшие азотнокислотные установки в мире выбрасывают около 400 тыс. т закиси азота в год, которая образуется как нежелательный побочный продукт высокотемпературного каталитического окисления аммиака [2]. Выход N₂O зависит от условий окисления (давление, температура), состава и срока службы катализатора, от конструкции контактного аппарата. N₂O образуется также в других промышленных процессах, в которых в качестве сырья используются оксиды азота или азотная кислота (например, при производстве капролактама, глиоксаля и при переработке ядерного топлива) [3].

Выбросы закиси азота в химических производствах в Украине не нормируются. Тем не менее, в последние годы ведётся разработка способов снижения выбросов N_2O в производстве азотной кислоты: обработка отходящих газов, позволяющая одновременно снизить выбросы N_2O и NO (при этом требуется добавление аммиака); обработка технологического газа прямым каталитическим разложением сразу после платиновой сетки; полное каталитическое разложение [4].

В контактном аппарате при окислении аммиака протекают три промежуточные реакции, приводящие к образованию N_2O :



Реакции с образованием N_2O или N_2 нежелательны, поскольку они снижают эффективность конверсии NH_3 и выход целевого продукта NO . Выбросы N_2O складываются из N_2O , полученного в производственном процессе, и N_2O , образующегося при обезвреживании отходящих газов NO_x .

Существуют различные подходы к снижению выбросов N_2O .

Первая ступень очистки направлена на то, чтобы не допустить образования N_2O в контактном аппарате окисления аммиака. Для этого требуется усовершенствование процесса окисления аммиака и/или модификация катализатора.

Вторая ступень очистки направлена на удаление N_2O из потока промежуточного продукта, т.е. из потока газов NO_x между конвертером аммиака и абсорбционной колонной. Обычно эта ступень очистки представляет собой обработку при очень высокой температуре сразу после катализатора окисления аммиака.

Третья ступень очистки включает обработку отходящего газа, покидающего абсорбционную колонну перед турбиной расширения отходящего газа, с целью разложения N_2O .

Четвёртая ступень очистки происходит в чистом растворе на конце трубы, где остаточный газ обрабатывается после расширителя, перед тем как попасть в дымовую трубу.

Снижение выбросов зависит от технологии, применяемой на первой и четвёртой ступенях очистки, которая позволяет достичь высокой степени разложения N_2O (>99 %).

Особый интерес вызывают варианты обработки отходящего газа, поскольку при этом не происходит вмешательства в основной процесс. Прямое разложение N_2O очень привлекательно и экономически эффективно на тех заводах, где температура отходящего газа выше 723 К. Однако, две трети заводов по выпуску азотной кислоты в Европе получают низкотемпературный отходящий газ. Поэтому требуется предварительное нагревание или использование восстановителей (лёгкие углеводороды или аммиак), что усложняет последующую обработку. Для подогрева сжигают ценное топливо, запасы которого не возобновляются [2].

Более рентабельный вариант процесса – это каталитическое разложение технологического газа в контактном аппарате окисления аммиака, но возникает проблема химической и механической стабильности катализатора, а также возможность потери NO . Многие производители катализаторов и азотной кислоты работают над этой проблемой, но разработанные ими катализаторы находятся на ранней стадии внедрения в производство. Существующие катализаторы далеко не идеальны, а многообразие промышленных источников эмиссии N_2O и изменяющиеся в широких пределах условия их эксплуатации вынуждают исследователей искать новые, более совершенные катализаторы и другие методы сокращения выбросов N_2O [4].

Перспективным представляется метод – получения оксидов азота из N_2 и N_2O с термохимическим окислением. Он имеет массу преимуществ: усовершенствование контактного аппарата за счет изменения способа теплообмена; избирательное окисление

N₂O, что способствует увеличению эффективности конверсии NH₃ и выхода целевого продукта NO; снижается потребление дорогостоящего топлива. И не нужно сбрасывать со счетов сокращение выброса закиси азота в атмосферу и тем самым снижения разрушения озонового слоя. Метод заслуживает подробной отработки технологии.

Внедрение новых технологий в будущем будет зависеть от их рентабельности и соответствия нормативам по выбросам. Более рентабельные решения будут пригодны скорее для новых заводов, чем для уже существующих.

Литература:

1. Dave Reay (Lead Author);Lori Zaikowski (Topic Editor) "Nitrous oxide". In: Encyclopedia of Earth. Eds. Cutler J. Cleveland (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment). [First published in the Encyclopedia of Earth October 24, 2006; Last revised Date October 24, 2006; Retrieved November 22, 2010.

2. Perez-Ramirez J. Formation and control of N₂O in nitric acid production: Where do we stand today? / [J. Perez-Ramirez, F. Kapteijn, K. Schoffel, J. A. Moulijn] // Applied Catalysis B: Environmental. – 2003. – V. 44, № 2. – P. 117 – 151.

3. EFMA (2000b). European Fertilizer Manufacturers' Association, Best Available Techniques for Pollution Prevention and Control in the European Fertilizer Industry: Production of Nitric Acid, Booklet No. 2 of 8, European Fertilizer Manufacturers' Association, Brussels.

4. Близнюк О.М. К вопросу уменьшения выбросов закиси азота в производстве азотной кислоты / О.М. Близнюк, А.С. Савенков, Л.Н. Ратушная // Экология и промышленность. – 2007. – №3 (12). – С. 46 – 49.

ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА СУШКИ НИТРАТА НАТРИЯ

Хило М. Б.

доц. Казаков В. В., доц. Суворин А. В.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В связи планируемым с 2-х кратным расширением действующего производства натриевой и калиевой селитры на ЗАО «Северодонецкое объединение АЗОТ» остро встает вопрос об оптимизации технологических режимов, в том числе сушки готового продукта.

Целью данного исследования является изучение кинетики процесса сушки методом дифференциально-термического анализа. Анализ был проведен на трех образцах натриевой селитры полученных с центрифуги при различных температурах сушки. Начальное влагосодержание образцов колебалось в интервале 1,5 ÷ 3,5% масс. Изменение массы образцов во времени при различных температурах сушки (140 ÷ 200 °С) представлено на рис. 1.

Данные показывают, что с повышением температуры от 140 до 200⁰С время сушки сокращается от 15 до 5 минут. При этом содержание остаточной влаги снижается от 3,5 до 0,26% масс. По ГОСТ 828-77 содержание влаги в готовом продукте не должно превышать 0,5% (сорт А и сорт Б). Отвечающее нормативам остаточное содержание влаги достигается за 15 минут при T= 180⁰С и также за 10 минут при T=200⁰С. При T = 140⁰С требуемое содержание влаги не было достигнуто в течении 20 минут.

Полученные экспериментальные данные процесса сушки натриевой селитры были обработаны по трем уравнениям (α – степень извлечения влаги):

$$1 - (1 - \alpha)^{1/3} = \kappa \tau \quad (1)$$

$$-\ln(1 - \alpha) = \kappa \tau^n \quad (2)$$

$$1 - \frac{2}{3}\alpha - (1 - \alpha)^{2/3} = \kappa \tau \quad (3)$$

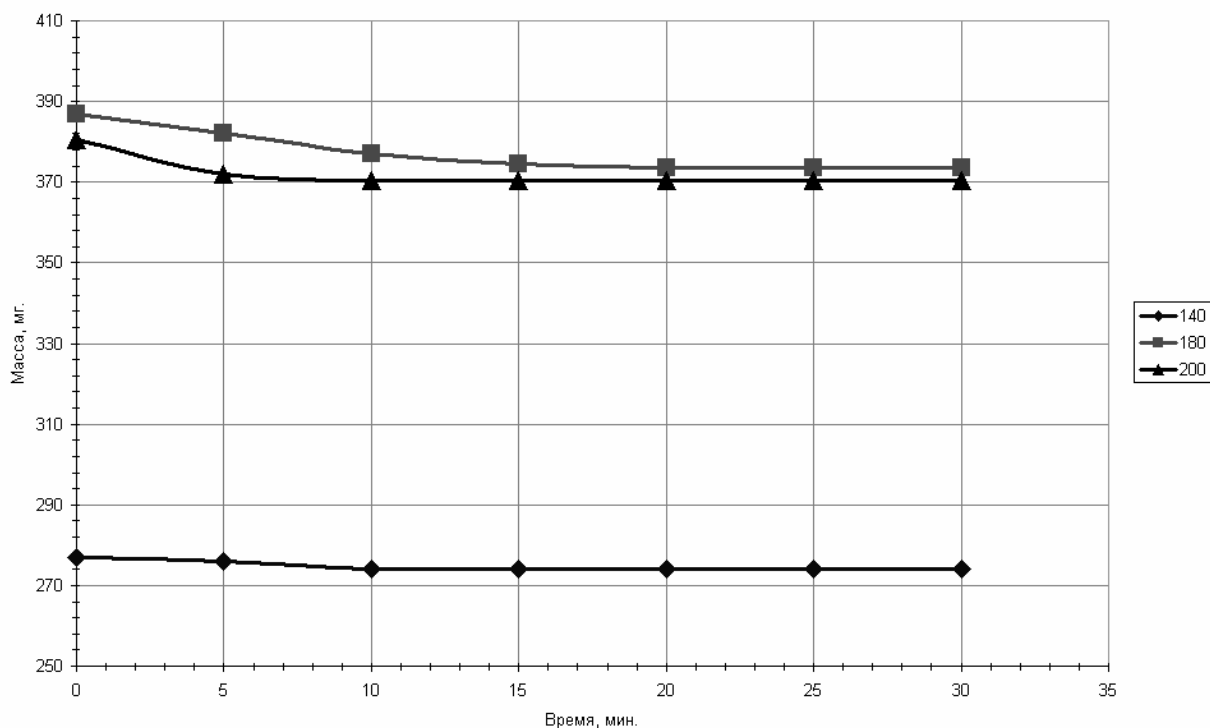


Рис. 1 – Потеря массы во времени при температурах 140, 180 и 200 °C.

Результаты расчетов, представленные на рис. 2 показывают, что процесс сушки удовлетворительно описывается уравнением 1 (отклонение экспериментальных точек от аппроксимирующей прямой не превышает 4,5%). Численные значения констант скорости составляют $k_{140} = 0,0107$, $k_{180} = 0,044$, $k_{200} = 0,0498$ мин⁻¹. Расчёт энергии активации (рис. 3) даёт численное значение 41,61 кДж/моль, что позволяет записать кинетическое уравнение процесса сушки селитры:

$$\frac{\partial \alpha}{\partial \tau} = 0,044 \cdot e^{\frac{41,6}{T}} (1 - \alpha)^{2/3} \quad (4)$$

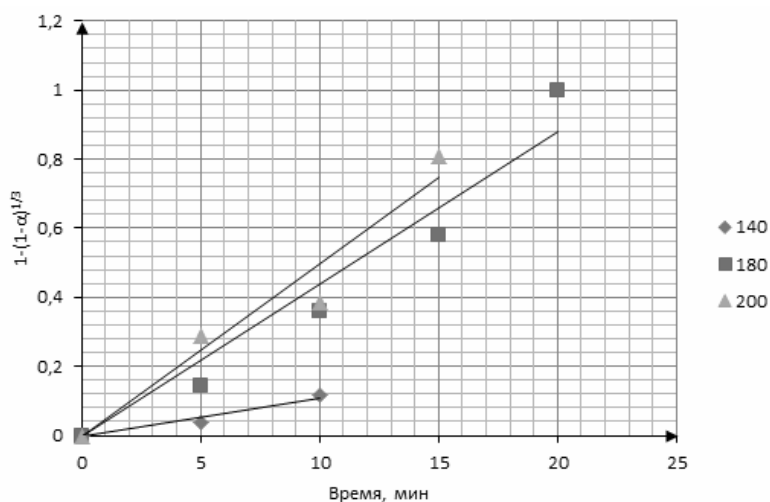


Рис. 2 – Определение константы скорости процесса сушки

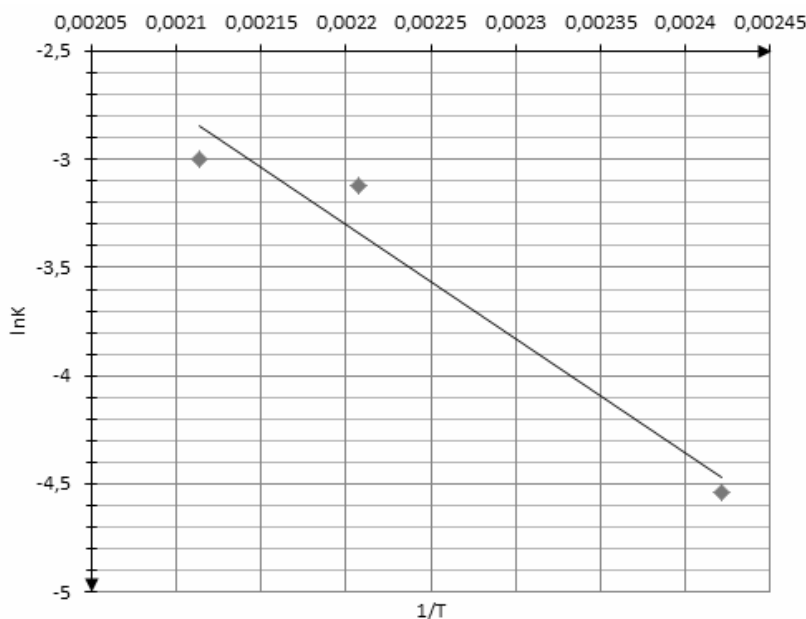


Рис. 3 – Определение энергии активации процесса сушки

Из вышеописанного можно сделать вывод, что при повышении температуры интенсивность сушки возрастает, но необходимо отметить, что температура начала плавления нитрата натрия составляет $\approx 308^\circ\text{C}$, а требуемое влагосодержание может быть достигнуто уже при температуре $T = 180^\circ\text{C}$ не более, чем за 10 минут. Следовательно, наиболее оптимальный температурный режим лежит в границах от 170 до 180°C . Общая продолжительность сушки составит не более 20 минут с учетом нагрева массы.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРЯМОГО ОКИСЛЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО АЗОТА В ПРОИЗВОДСТВЕ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ

Волков В.В., Неронова Д.Е., Хило М.Б., Иджагбуджи А.А.

доц. Захаров И.И., доц. Тюльпинов А.Д.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В современных производствах азотной кислоты около $2/3$ ее себестоимости приходится на аммиак, затрачиваемый на получения оксидов азота. Исключение аммиака из схемы производства позволит достичь значительного экономического эффекта и повысить уровень экологической безопасности производства азотной кислоты. Для этого необходимо реализовать процесс прямого окисления молекулярного азота. Ранние установки получения оксидов азота с помощью электрической дуги отличались большими затратами электроэнергии и низкой производительностью. Поэтому производства азотной кислоты во всем мире постепенно перевели на использование аммиака для получения оксидов азота (II, IV).

Однако в серии экспериментов, проведенных М. М. Караваем [1], удалось осуществить прямое окисление азота воздуха при температуре $700\div 1000\text{ K}$ под действием продуктов термического разложения азотной кислоты. Процесс проводился на железном катализаторе, как при атмосферном, так и при повышенном давлениях. В качестве нагревателей использовались водородные горелки. Однако теоретическое обоснование данного явления в первоисточнике отсутствует.

И.И. Захаров в своей статье [2] делает предположение, что «эффект Караваева» можно объяснить фотохимической активацией молекулярного азота с помощью электронно-возбужденных молекул NO_3^* :



Молекулы NO_3^* образуются под действием облучения продуктов термического распада паров азотной кислоты видимым светом с длиной волны $\lambda=662$ нм. Источником такого излучения в опыте Караваева мог служить разогретый железный катализатор. Отсюда следует, что причиной протекания процесса окисления азота в данном эксперименте может быть световое излучение, а не катализатор. Рассчитанные значения энергии активации ($E_a = 31,3$ кДж/моль) и энергии Гиббса ($\Delta_r G_{298}^0 = -159,5$ кДж/моль) реакции окисления молекулярного азота указывают на реальную возможность такого процесса.

С целью практической проверки данной гипотезы нами предложена экспериментальная установка для проведения опытов по получению оксидов азота и математическая модель для анализа полученных результатов. Устройство установки представлено на рис. 1.

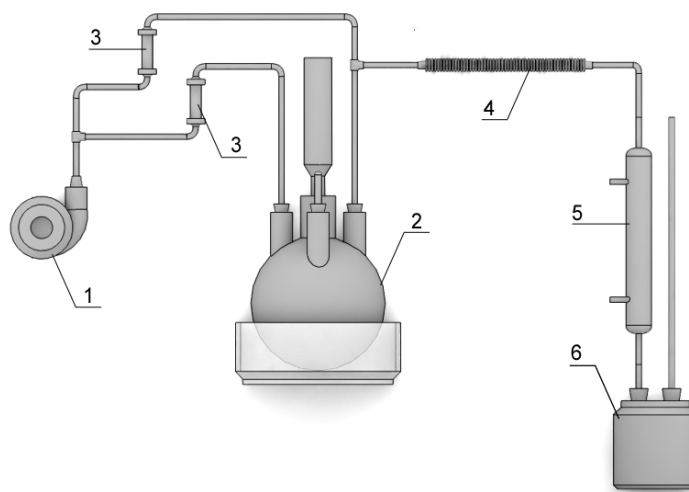


Рис. 1. Экспериментальная установка для прямого окисления молекулярного азота

Воздух на установку подается насосом 1 и барботирует через подогретый раствор азотной кислоты в испарителе 2, насыщаясь ее парами. Расход воздуха регулируется ротаметрами 3. Затем паро-кислотно-воздушная смесь (ПКВС) поступает в кварцевую трубку 4, разогреваемую нихромовой спиралью накаливания до температуры $500-600^\circ\text{C}$ (излучение соответствует длине волны н.м.). Спираль намотана на внешнюю сторону кварцевой трубки, что исключает возможность контакта газовой смеси с металлом. Нихромовая проволока нагревается до температуры красного каления и одновременно служит источником светового излучения (излучение соответствует длине волны ≈ 662 н.м.), которого должно быть достаточно для фотохимической активации реагирующих веществ.

Предполагается, что пары азотной кислоты, проходя через разогретую кварцевую трубку, будут способны образовать активные частицы NO_3^* под действием квантов красного света. Образовавшиеся возбужденные частицы окисляют азот воздуха до оксидов азота (II, IV). Этот процесс описывается суммарным уравнением:



Непрореагировавшая азотная кислота распадается по уравнению:



Образовавшиеся нитрозные газы охлаждаются в холодильнике 5, где происходит частичное доокисление NO в NO_2 :



Затем газовая смесь поступает в ловушку нитрозных газов 6, где барботирует через раствор пероксида водорода. Оксиды азота, реагируя с H_2O_2 , образуют азотную кислоту:



Получившийся раствор после проведения опыта титруют на содержание азотной кислоты раствором щелочи для определения количества образовавшихся оксидов азота.

Математическая обработка результатов эксперимента основана на сравнении расхода азотной кислоты, испаренной в колбе, и количества образовавшейся кислоты в ловушке нитрозных газов. На основании полученных экспериментальных значений составляется материальный баланс и дается теоретическая интерпретация процесса. При сравнении указанных величин делается вывод о степени прироста количества оксидов азота при данных условиях. При этом в расчетах учитывается кинетика процессов испарения раствора азотной кислоты и доокисления монооксида азота в холодильнике нитрозных газов.

Список литературы

1. Патент RU2156730C1, МКИ С 01 В 21/30. Способ получения оксидов азота / [Иванов ЮА., Караваев М.М.]. - № RU2156730C1; заявл. 27.01.2000; опубл. 27.09.2000, Бюл. № 15.
2. И.И. Захаров, В.В. Волков, Б.Ф. Минаев, А.В. Шевченко. Фотохимическая активация молекулярного азота в присутствии триоксида азота: DFT расчеты в рамках симметризованного формализма Кона-Шема // Тезисы докладов международной конференции о новых биотехнологиях. Туапсе. 2010 г.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА ЭТИЛЕНА

Водолазский В.О.

Кудрявцев С.А., доцент

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

Этилен (этен) – органическое химическое соединение, описываемое формулой C_2H_4 . Является простейшим алкеном (олефином). Содержит двойную связь и поэтому относится к ненасыщенным или непредельным углеводородами. Играет чрезвычайно важную роль в промышленности, а также является фитогормоном. Этилен – самое производимое органическое соединение в мире, общее мировое производство этилена в 2008 году составило 113 миллионов тонн и продолжает расти на 2–3 % в год.

Важнейшими продуктами полученными из этилена являются: 1) Полиэтилен (60% от всего объема) 2) Окись этилена (14-15% от всего объема); 3) Винилхлорид (12% от всего объема), 4) Винацетат; 5) Стирол, 6) Этиленгликоль, 7) Этиловый спирт.

Этилен является продуктом высокого спроса на рынке химических продуктов. В продолжении с 1998 года и до конца 2009 цена за тонну этилена выросла в 6.5 раз с 200 до 1400 евро.

Мощности по производству этилена по основным регионам производства в 2008 году

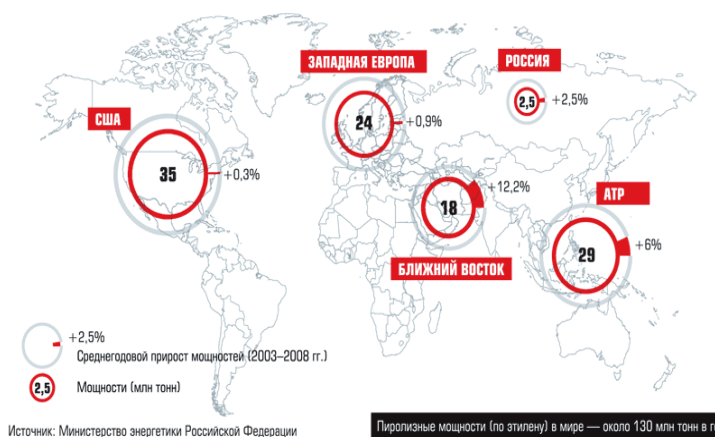


Рис. 1 Мировое распределение промышленных производств этилена

Основные мощности производства этилена находятся в Соединённых Штатах Америки с приростом в 0,3%, а также в странах тихоокеанского пояса с приростом в 6%, а также в Западной Европе с приростом в 0,9% (рис. 1). Такая ситуация обусловлена расположением в этих частях света мировых лидеров по производству этилена, а также производителей установок для производства этилена, а также запчастей к ним. Примером может служить корпорация в следствии слияния американских и западноевропейских холдингов "Linde worldwide group" которая в начале 2007 года заключила контракт с ОАЭ на постройку суперсовременного завода по производству этилена с использованием крекинг установок. Производительность завода будет составлять 1,5 млн тонн этилена. Также мировыми лидерами в сфере этилена являются: Technip Benelux B.V Worldwide, Rojeck, Luckeraht, Larmax International, VTA-VTC (Germany). В Странах СНГ производителями этилена являются: Сибур-Нефть, Норси, Уфаоргсинтез, Нижнекамскнефтехим, Ставролен (Лукойл). Основными потребителями этилена в мире являются США и Китай соотношение между ними 3:1.

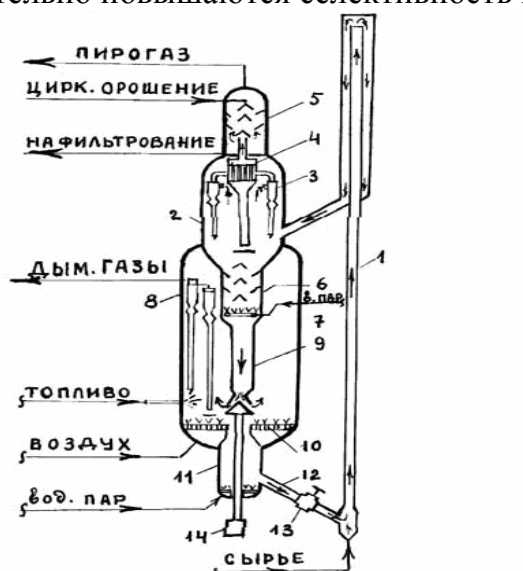
Существуют много способов производства этилена: 1) термический пиролиз, 2) Дегидратация этанола, но эти способы являются достаточно не эффективными, так как имеют недостатки в конструкциях, либо недостаточный выход нужных продуктов реакций. Особое внимание стоит уделить такому процессу производства этилена как каталитический пиролиз. Основные преимущества этого способа:

- простота в конструкции реакционной части установки соответственно минимальные капитальные затраты на тонну сырья;

- возможность осуществления установки большой производительности по выработке этилена;

- гибкость работы установки при изменении производительности по сырью в широком диапазоне.

Процесс позволяет снизить расходы сырья, и температуру процесса по сравнению с традиционным пиролизом, а также при использовании различных катализаторов значительно повышаются селективность и выходы некоторых основных продуктов.



1-сквозноточный реактор. 2-отстойная камера. 3-циклон первой ступени. 4-мультициклон второй ступени. 5-скруббер. 6-стриппинг. 7-регенератор. 8-циклоны первой и второй ступени. 9-напорный стояк. 10-распределительная решетка. 11-стриппинг-секция. 12-напорный стояк. 13 и 14-дозировочные клапаны.

Рис. 2 Реакционно-регенерационная система промышленной установки каталитического пиролиза.

Перспективность этого способа подтверждают новые патентные разработки США в сфере каталитического пиролиза:

1) Патент номер US 6,210,562B1 "Получение этилена каталитическим пиролизом тяжелых гидрокарбонатов" от 3 апреля 2001 года

Патентное решение связано с низкотемпературным катализом тяжелых гидрокарбонатов при температуре от 650 до 700 градусов Цельсия с контактным временем от 0.2 до 5 секунд при давлении 0.14 до 0.4 Мпа. С массовыми долями катализатора к компоненту 15:1 и 40:1. Выход этилена составляет 18%.

2) Патент США номер US 2009/0198090 A1 "Процесс получения этилена" от 6 августа 2009 года. Процесс состоит из нескольких шагов:

А) термического преобразования по пиролизу, или частично процессом окисления, подаётся поток, содержащий метан в ацетиленосодержащих стоках

В) на месте гидрирования, по некаталитической реакции, этилен производится в один шаг из ацетилена путем тщательного перемешивания ацетилена с этаном содержащимся в стоках

Литература:

- 1) Капкин В.Д., Технология органического синтеза: Учебник для техникумов. М.: "Химия", 1987. 400с, ISBN 5-7245-0018-3
- 2) Клименко А.П., Получение этилена из нефти и газа. М.: "Химия", 1962. 233с. ISBN 5-7902-0017-6
- 3) Эрих В.Н., Химия и технология нефти и газа, М.: изд-во "Химия". 1972. 459с. ISBN 0-918860-35-0.

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ЦИКЛОГЕКСАНУ

Семенов І.Ю.

Кудрявцев С.О., доцент

Технологічний інститут СХУ ім. В.Даля (м. Северодонецьк)

Циклогексан в хімічній промисловості добувають гідруванням бензолу.

На Україні циклогексан здобувають на трьох підприємствах, а саме на ЗАТ «Северодонецьке об'єднання АЗОТ», ОАО «Черкаське об'єднання АЗОТ», та на ОАО «Ровно АЗОТ»

По суті, увесь циклогексан використовується для виробництва трьох напівпродуктів. Приблизно 85% витрачається на здобування капролактаму та адипінової кислоти, та 10% переробляють у гексаметилдіамін. Всі вони являються початковими речовинами для отримання синтетичних волокон та смол нейлон – 6 та нейлон – 66.

Циклогексан є початковою сполукою для виробництва циклогексанолу та циклогексанону - напівпродуктів хімічної промисловості. Інші галузі застосування циклогексану – промислові процеси які потребують участі розчинника, такі як розчинення жирів, масел, резин. Крім того він використовується для видалення фарби.

Основним методом виробництва циклогексану є метод оснований на гідруванні бензолу. Проблема одержання циклогексану високого ступеню чистоти технічно вирішується гідруванням бензолу в рідкій та газовій фазі.

Процес гідрування бензолу здійснюється на одному із наступних каталізаторів: нікелевий, платиновий, сульфідний. Гідрування бензолу на нікелевих каталізаторах проводять при низьких та середніх тисках (до 3 МПа). Так при температурі 150–200 °С досягається практично повне перетворення бензолу у циклогексан, причому в таких умовах побічні продукти не утворюються. Однак зважаючи на високу чуйність нікелевих каталізаторів к домішкам сірки, вміст останньої в початковому бензолі не повинен перевищувати десятитисячних долів відсотка; окрім того, передбачається спеціальна форконтатна очистка бензолу. Найбільш частіше використовуються нікелеві каталізатори на носіях: кизельгуре, окису алюмінію, окису хрому та інші.

Бензол в присутності каталізаторів легко гідруються до циклогексану. Реакція зворотна та супроводжується виділенням значної кількості теплоти (207 кДж/моль). Зі зниженням температури та підвищенням тиску реакція зсувається в сторону утворення циклогексану. Константа рівноваги цієї реакції K в області 500 – 550 К по рівнянню:

$$\lg K = \frac{9590}{T} - 9,9194 \cdot \lg T + 0,002285 \cdot T + 8,565$$

Знаючи величину K , можна визначити ступінь конверсії бензолу у циклогексан α

$$\lg K = \frac{P_{C_6H_{12}}}{P_{C_6H_6} \cdot P_{H_2}^3} = \frac{\alpha \cdot (\lambda + 1 - 3 \cdot \alpha)^3}{(1 - \alpha) \cdot (\lambda - 3 \cdot \alpha)^2 \cdot P^3}$$

де $P_{C_6H_{12}}$, $P_{C_6H_6}$, і P_{H_2} – парціальні тиски циклогексану, бензолу та водню у рівноважній суміші; λ – мольне співвідношення водню до бензолу; P – загальний тиск.

Вичислені значення рівноважних ступенів конверсії бензолу у циклогексан при різних тисках, температурі та мольному співвідношенню водню до бензолу показані на рис. 1.

Із рисунка бачимо, що при атмосферному тиску та температурі нижче 200 °С процес іде майже повністю з ліва на право до циклогексану, а при температурі вище 350 °С рівновага повністю зсувається вліво. Тому при використанні малоактивних каталізаторів (наприклад сульфідних), коли температуру реакції необхідно підвищувати до 350 – 370 °С, повного перетворення бензолу вдається досягти лише при тиску біля 30 МПа.

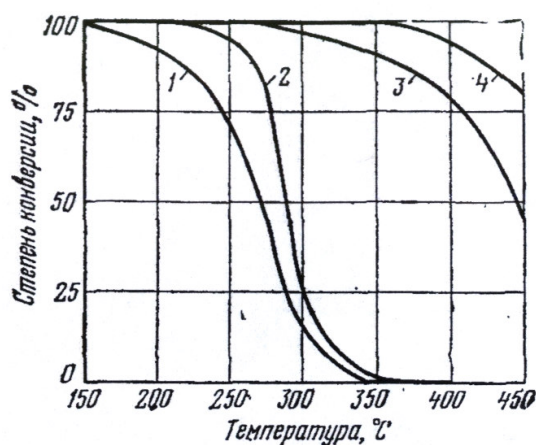


Рис. 1. Рівноважна ступінь конверсії бензолу у циклогексан при різних тисках, температурі та співвідношенні $H_2 : C_6H_6$

1- $H_2 : C_6H_6 = 3$, $P = 0,1$ МПа; 2 - $H_2 : C_6H_6 \gg 3$, $P = 0,1$ МПа; 3- $H_2 : C_6H_6 = 3$, $P = 5$ МПа; 4- $H_2 : C_6H_6 > 3$, $P = 5$ МПа.

В якості вдосконалення процесу парофазного гідрування бензолу, що експлуатується на ЗАТ «Севєродонецьк об'єднання Азот» запропоновано використання 98%-го водню замість воднево-азотної суміші, яку застосовують

на деяких виробництвах (до 25% водню та до 75% азоту). При цьому витрата газової суміші зменшується майже в чотири рази. Відповідно зменшуються витрати електричної енергії на циркуляцію газової суміші. Втрати циклогексану з віддувочними газами теж зменшуються: з 0,8-1% до 0,2 %.

За правильної організації технологічного процесу можливе буде досягнення заданого ступеню перетворення вже в реакторі першого ступеню, тому що при збільшенні парціального тиску водню, швидкість реакції гідрування прискориться, але на даному етапі без експериментальної перевірки зарано виводити другий реактор з експлуатації.

В результаті впровадження нового технічного рішення поліпшуються всі техніко-економічні показники, так продуктивність праці збільшується 0,6%, собівартість знижується на 1% збільшується рентабельність витрат на 1,35%.

Література:

1. Любарский Г.Д. Снаговский Ю.С. Каталитическое получение циклогексана., Химическая промышленность 1964, №9. –с. 643.
2. Овчинникова В.И. Ручинского В.Р. Производство капролактама. – М.: Химия, 1977–248с.

НОВЫЕ СПОСОБЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАНОЛА

Тодорова А.Э.

Кудрявцев С.А., доцент

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

Метанол (метиловый спирт) является одним из важнейших по значению и масштабам производства органическим продуктом, выпускаемым химической промышленностью. Впервые метанол был найден в древесном спирте в 1661г., но лишь в 1834г. был выделен из продуктов сухой перегонки древесины Думасом и Пелиготом.

В современном народном хозяйстве метанол используется в следующих отраслях: производство формальдегида (до 40%); получение метил- третбутилового эфира (МТБЭ); промышленное производство метилметакрилата, метилформиата, хлористого метила, уксусной кислоты; для получения лекарственных средств; как добавка к автомобильным бензинам; как денатурирующая добавка к этиловому спирту; в топливных элементах; как промышленный растворитель; входит в состав ряда антифризов.

Мировое производство метанола превышает 20 млн. тонн в год, но спрос на него постоянно растет т.к. появились новые области использования: получение высокооктановых бензинов, топливо для электростанций, синтеза белка. Европа стоит на первом месте по производству метанола во всём мире. Самым масштабным производителем является Россия (ОАО «Метафракс», ОАО «Тольяттиазот» и др.), сосредоточенная на экспорте метанола.

Наиболее распространено промышленное производство метанола: из окиси углерода и водорода в соотношении 1:2. Процесс получения основан на каталитической паровой или парокислородной конверсии углеводородов природного газа и последующем синтезе метанола в адиабатическом реакторе при 200-300 градусах и давлении 4-15 МПа. Смесь на выходе из реактора содержит 3-5% метилового спирта. После охлаждения смеси и конденсации метанола- сырца, оставшийся газ подают в реактор. Метанол- сырец помимо метанола (94-95%) содержит также воду, бутиловые, амиловые спирты, пропанол и ряд других примесей под давлением.

Процесс имеет следующие недостатки: многостадийность (сероочистка, конверсия, синтез, ректификация); сложность оборудования; высокие требования к чистоте газа; большие затраты энергии на получение синтез - газа и его очистку; нерентабельность малых и средних производств мощностью менее 2000 тонн/день

Технически и экономически эффективным является способ прямого окисления метана на метанол. Установка обеспечивает повышение производительности за счёт использования новых устройств – подогревателя и реактора, удовлетворяет всем требованиям проектирования эксплуатации химических предприятий.

Принцип работы (рис. 1): Производства метанола путем газофазного окисления углеводородсодержащего газа при начальной температуре до 500.°С, давлении до 10 МПа и содержании кислорода не более 8 об,% в реакционных зонах реактора. В смесительную зону реактора отдельно подают последовательно сжатый и нагретый углеводородсодержащий газ и сжатый кислородсодержащий газ. Процесс включает дополнительную подачу кислородсодержащего газа в последующие смесительные зоны, охлаждение реакционной смеси, выделение метанола из охлажденной реакционной смеси, подачу отходящих газов в исходный углеводородсодержащий газ или на сжигание. Причем реакционную смесь охлаждают на 70-150°С перед каждой последующей ступенью окисления и закачивают в последней реакционной зоне, снижая температуру реакционной смеси не менее чем на 200°С за время, составляющее менее 0,1 времени ее пребывания в реакционной зоне. Отходящие жидкие кислородсодержащие продукты после отделения метанола подают в первую смесительную зону реактора.

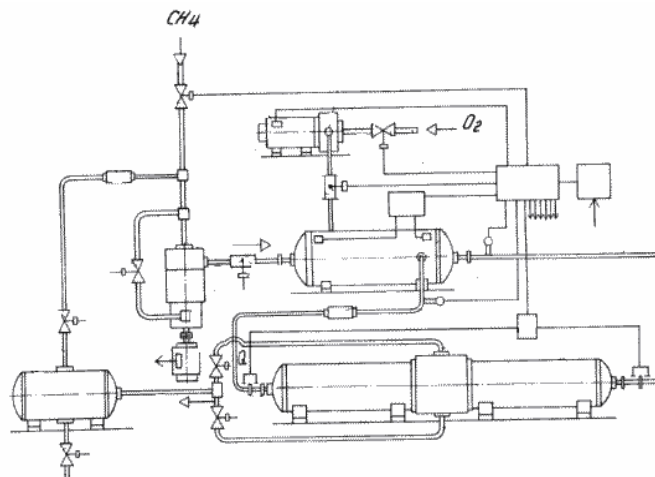


Рис. 1 Установка прямого окисления метана

Установка для производства метанола содержит источник углеводородсодержащего газа, компрессор и подогреватель, отдельный источник кислородсодержащего газа с компрессором, реактор с последовательно чередующимися смесительными и реакционными зонами с трубопроводами, рекуперативный теплообменник, холодильник-конденсатор, сепараторы, трубопровод для подачи отходящих газов. Причем рекуперативные теплообменники установлены у выходных торцов всех реакционных зон реактора с трубопроводами. Установка снабжена трубопроводом для подачи отходящих жидких кислородсодержащих продуктов в первую смесительную зону реактора. В результате повышается степень конверсии углеводородсодержащего газа и выход метанола.

Существует патент процесс производства метанола из метана, в котором процесс состоит из реакции метана с окислителем – кислород, при наличии катализатора.

Способ прямого окисления метана технологически удобен и перспективен для промышленного применения, особенно для создания малотоннажных производств и имеет ряд преимуществ:

- одностадийный характер процесса;
- автотермический процесс, не требующий дополнительных затрат тепла и энергии;
- низкие капзатраты;
- возможность перерабатывать углеводородные газы практически любого состава;
- нечувствительность к примесям, в т.ч. соединениям серы и другим

каталитическим ядам;

- возможность использовать в качестве окислителя воздух;
- низкие операционные затраты;
- слабая зависимость себестоимости от производительности.

Литература

1. Process for the direct production of methanol from methane [Электронный ресурс] US 2007/0149833 A1 United states/Patent Application Publication/ Timothy A Brandvold .- №60/753,205; Заявл.22.12.2005 //Patents.-28.06.07- режим доступа: www.patent.htm .- (57).

2. Описание схемы производства метанола путём прямого окисления метана, продукты из метанола [Электронный ресурс]: Производство метанола – режим доступа: www.ntro.com.

3. Показатели рынка метанола России, Загрузка производственных мощностей крупнейших российских производителей метанола [Электронный ресурс] - режим доступа: www.methanol.ru

СТОИМОСТЬ: СОДЕРЖАНИЕ, ФОРМУЛЫ, МЕТОДЫ РАСЧЁТА.

Гринчук Е. С.

доц. Бродский А. Л.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Понятие стоимости в экономических науках является одним из важнейших. Сложность, противоречивость и универсальность этого понятия прослеживаются во всех работах по политэкономии и различных разделах экономики на протяжении трёхсот лет.

Целью данной работы является сравнительный анализ в динамике изменения содержания понятия «стоимость», формул её расчёта и методов сбора и подготовки данных для таких расчётов.

Расчёт стоимости Карлом Марксом.

Формула стоимости товара: $T = (P + A_p) + I + A + K$, где

P - есть рента, т.е. прибавочная стоимость, источником которой служит конкретный труд прошлых поколений;

A_p - абстрактная стоимость как форма одной из двух сторон прошлого труда;

I - прибавочная стоимость, источником и мерой которой служит конкретный труд ученых, изобретателей, рационализаторов и т.п. создателей новых знаний.

A - абстрактная стоимость, создаваемая абстрактной стороной живого труда работника, формой ее выражения является зарплата;

K - потребительная стоимость, условно - прибавочная стоимость, источником и мерой которой является конкретная сторона живого труда работника.

Следует обратить внимание на то, что сумма $(P + A_p) + (I)$ составляет стоимость сырья, техники, сооружений, технологий и т.п., при условии, что прошлое (I) меньше (I) нового, замещающему первое. В то же время необходимо ясно представлять, что (I) всегда находит свое место в стоимости товара, так как источником этой прибавочной стоимости является прошлый конкретный труд ученых, который в виде идеи всегда заложен в сырье, технике, оборудовании, технологии и т.п. Как видно из формулы, в стоимость товара включается не только зарплата работников, но и прибавочная стоимость, источником которой служит конкретная сторона их живого труда. Действительно, живые люди являются носителями прошлых знаний, которые они применяют в процессе конкретного труда. Этот конкретный труд как сторона живого труда наряду с другой стороной - абстрактным трудом, создает стоимость.

Расчёт стоимости Адамом Смитом.

А. Смит определил и разграничил потребительскую и меновую стоимость товара. "Слово "стоимость", - писал он, - имеет два различных значения: иногда оно обозначает полезность какого-нибудь предмета, а иногда возможность приобретения других предметов, которую дает обладание данным предметом. Первую можно назвать потребительской стоимостью, вторую – меновой стоимостью". При этом для А. Смита характерно определение стоимости только количеством труда, но в анализе цены товара он колеблется между различными определениями меновой стоимости:

1. Стоимостью товара является затраченный на его производство труд.
2. Стоимостью является труд, на который может быть куплен товар.

Такое положение верно только в условиях простого товарного производства. При капитализме же имеет место противоположное явление: количество труда, овеществленное в товаре, в результате операции купли- продажи получает в свое распоряжение большее количество труда. А. Смит обнаруживает, что в обмене при капиталистических формах хозяйства общий закон эквивалентности товаров теряет свою силу. Он приходит к выводу, что в условиях капитализма рабочее время перестает быть постоянной мерой, регулирующей стоимость товара. Поэтому для условий капитализма ему пришлось

сконструировать другую теорию, согласно которой стоимость товара образуется путем сложения заработной платы, прибыли и ренты, приходящихся на единицу товара. Но эта теория не учитывала постоянный капитал. Рациональным зерном в концепции стоимости А. Смита стало понимание, что величина стоимости определяется не фактическими затратами труда отдельного товаропроизводителя, а теми затратами, которые в среднем необходимы для данного состояния производства. Он отмечал также, что квалифицированный и сложный труд создает в единицу времени больше стоимости, чем неквалифицированный и простой, и может быть сведен к последнему посредством коэффициентов.

Расчёт стоимости в настоящее время.

Стоимость продукта = Материалы + Энергозатраты + Труд + Амортизация + Прибыль + Косвенные налоги

Добавленная стоимость = Труд + Амортизация + Прибыль

Материалы, результаты подрядных работ приобретаются в готовом виде, их создают поставщики и подрядчики, поэтому материальные затраты не входят в добавленную стоимость. Косвенные налоги прибавляются к цене, например Налог на добавленную стоимость, акцизы, таможенные пошлины.

Добавленная стоимость – это разница между общей выручкой от продаж и стоимостью промежуточной продукции (стоимостью сырья и материалов, которые каждый производитель (фирма) покупает у других фирм).

Методы сбора и подготовки данных для расчёта стоимости.

Ранее для расчёта стоимости использовали статистические данные. Слово «статистика» имеет латинское происхождение (от status – состояние). В средние века оно означало политическое состояние государства. В науку этот термин введен в XVIII в. немецким ученым Готфридом Ахенвалем. Собственно как наука статистика возникла только в XVII в., однако статистический учет существовал уже в глубокой древности. Так, известно, что еще за 5 тыс. лет до н.э. проводились переписи населения в Китае. У истоков статистической науки стояли две школы – немецкая описательная и английская школа политических арифметиков. Представители описательной школы считали, что задачей статистики является описание достопримечательностей государства: территории, населения, климата, вероисповедания, ведения хозяйства и т.п. – только в словесной форме, без цифр и вне динамики, т.е. без отражения особенностей развития государств в те или иные периоды, а только лишь на момент наблюдения. Видными представителями описательной школы были Г. Конринг (1606–1661), Г. Ахенваль (1719–1772), А. Бюшинг (1724–1793). Политические арифметики видели основное назначение статистики в изучении массовых общественных явлений, осознавали необходимость учета в статистическом исследовании требований закона больших чисел, поскольку закономерность может проявиться лишь при достаточно большом объеме анализируемой совокупности. Виднейшим представителем и основателем этого направления был В. Петти (1623–1687). История показала, что последнее слово в статистической науке осталось именно за школой политических арифметиков.

В настоящее время для расчёта стоимости ведётся бухгалтерский учёт. Бухгалтерский учёт – упорядоченная система сбора, регистрации и обобщения информации в денежном выражении о состоянии имущества, обязательств организации и их изменениях (движении денежных средств) путём сплошного, непрерывного и документального учёта всех хозяйственных операций.

Основной задачей бухгалтерского учёта является формирование полной и достоверной информации (бухгалтерской отчётности) о деятельности организации и её имущественном положении, на основании которой становится возможным:

1. предотвращение отрицательных результатов хозяйственной деятельности организации;
2. выявление внутрихозяйственных резервов обеспечения финансовой устойчивости организации;
3. контроль соблюдения законодательства при осуществлении организацией хозяйственных операций;
4. контроль целесообразности хозяйственных операций;
5. контроль наличия и движения имущества и обязательств;
6. контроль использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов;
7. контроль соответствия деятельности утверждённым нормам, нормативам и сметам.

Внутренние пользователи бухгалтерской отчётности — руководители, учредители, участники и собственники имущества организации. Внешние пользователи бухгалтерской отчётности — инвесторы, кредиторы, государство. Бухгалтерский учёт тесно связан с налоговым и управленческим учётом.

Выводы: понятие «стоимость» является достаточно противоречивым, многие экономисты его трактовали по-разному: затратами рабочего времени, балансом спроса и предложения, предельными издержками и т. д. До сегодняшних дней ведутся дискуссии на эту тему. Что касается методов сбора информации, то данные статистики, к сожалению, не всегда совпадают с данными бухгалтерского учёта.

СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УКРАИНЕ

Ковтун Б.В.

Научный руководитель Моргачёв И.В.

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Актуальность проблемы. Будущее каждой страны напрямую зависит от успешности процессов инновационного и технологического обновления. Инновационный путь развития – это единственный путь роста. Только инновации могут способствовать экономическому росту. Опыт развитых стран свидетельствует о том, что для поддержания лидирующего положения страны на мировом уровне, необходимо обеспечить инновационный путь развития страны. Актуальность данной темы объясняется наличием проблем в этой области для Украины.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросам инновационного развития Украины посвящены работы многих отечественных и зарубежных ученых, в которых авторы рассматривают теоретические и практические аспекты инновационного развития.

Целью исследования является проведение анализа современного состояния инновационной деятельности Украины.

Важной особенностью современного экономического роста стал переход к непрерывному инновационному процессу.

Состояние инновационной деятельности в стране характеризуется в первую очередь состоянием научно-технической сферы. В базовых сферах Украины сохранился основной научно-технический и технологический потенциал, но эти возможности используются недостаточно, существуют проблемы технологического отставания Украины, проблемы материализации научных разработок, снижения готовности научного сектора по внедрению инноваций, недостаточной экономической мотивации к разработкам инноваций.

Согласно декларируемой концепции развития научной сферы страны в Украине существует проблема подготовки и удержания научно-технических специалистов, инженерно-технического состава, высококвалифицированных рабочих. Процесс перехода

экономики Украины к рыночной обусловил появление негативных тенденций в структуре и составе научного потенциала Украины. Сокращению уровня научно-исследовательского потенциала и снижению престижа научно-технической деятельности способствовали следующие причины: несовершенная государственная политика в научно-технической сфере; недопустимо низкий уровень бюджетных расходов на научные исследования; наличие бюджетной задолженности за выполненные научные исследования и разработки; отсутствие цивилизованного рынка инноваций; существенная разница в уровнях заработной платы работников научно технической сферы и заработной платой негосударственного сектора и внебюджетных отраслей экономики.

Несмотря на постоянное снижение числа исполнителей научных и научно-технических работ, наблюдается рост объемов выполняемых работ (рис. 1 - 2)

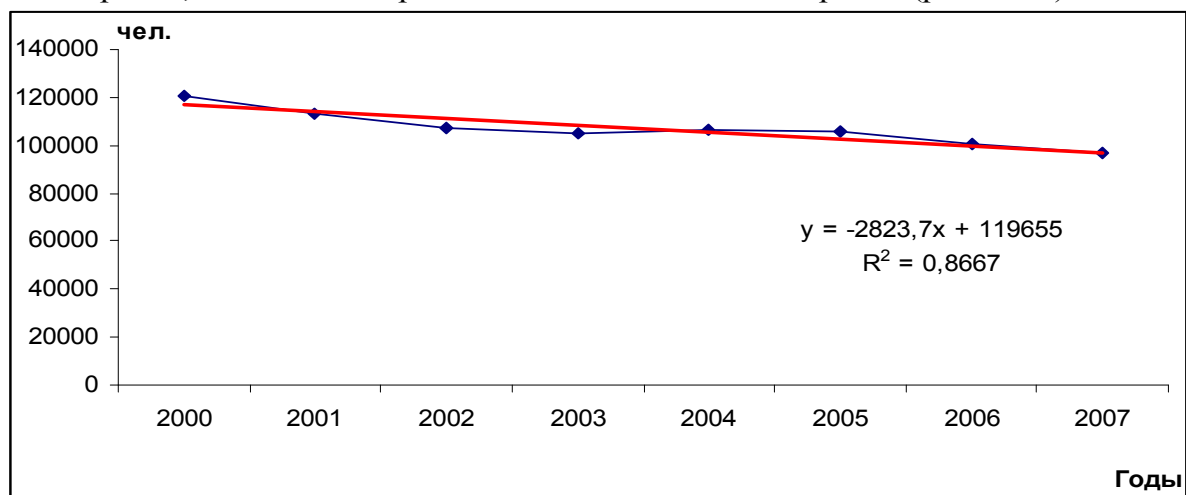


Рис. 1. Динамика численности исполнителей научных и научно-технических работ

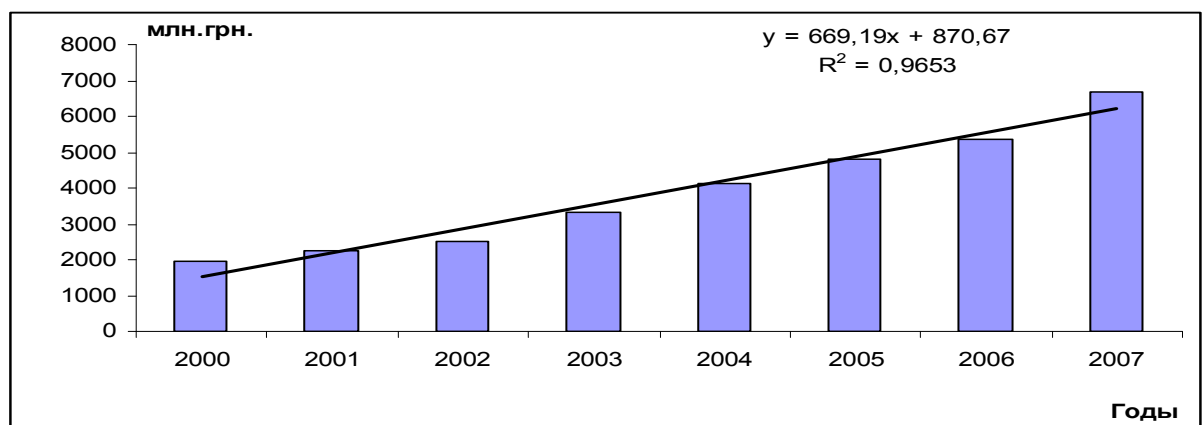


Рис. 2. Динамика выполненных научных и НТР в фактических ценах

Согласно статистическим данным в 2007 году объем выполненных фундаментальных исследований увеличился на 32 % или 363 млн.грн, прикладных на 34,6 % или 291,1 млн.грн, научно-технических разработок – на 20,5 % или 561,5 млн.грн., научно-технических услуг – на 20,7 % или 130,5 млн.грн. Отмечается тенденция увеличения доли прикладных исследований над фундаментальными.

Существующие тенденции в науке негативно влияют на структуру промышленного производства Украины, которая в 90-е годы утратила значительную часть производств новой технологической продукции и в настоящее время не отвечает критериям развитых стран. Если в 2000-2001 гг. наблюдалось повышение инновационной активности

предприятий (рис. 3), то с 2002 года доля промышленных предприятий как занимающихся, так и внедряющих технологические инновации, сокращается.

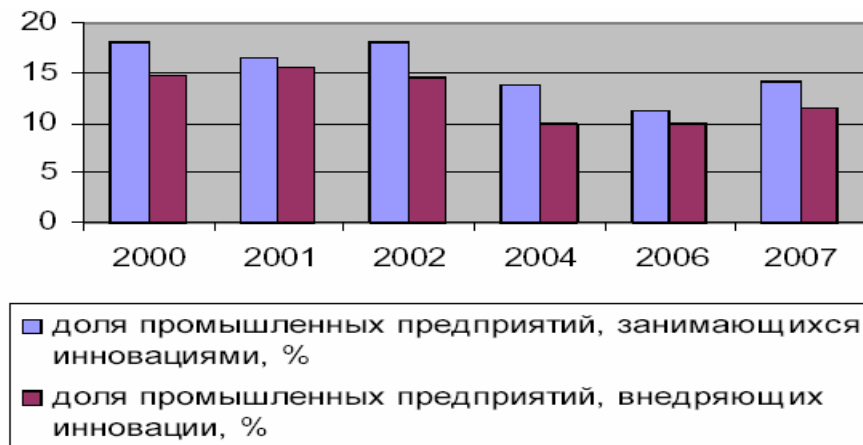


Рис.3. Динамика удельного веса предприятий, занимающихся инновациями

Результативность формирования инновационной модели развития зависит от достаточности объемов финансирования и разнообразия финансовых источников. Одним из обобщающих количественных критериев оценки инновационного потенциала страны являются расходы на научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы (НИОКР) и образование. В развитых странах они составляют от 2,5 % до 3 % валового внутреннего продукта (при нижнем допустимом уровне 2 %).

Оценивая показатели наукоемкости в Украине за период с 1995 по 2007 гг., можно констатировать, что наука в Украине выполняет лишь познавательную функцию.

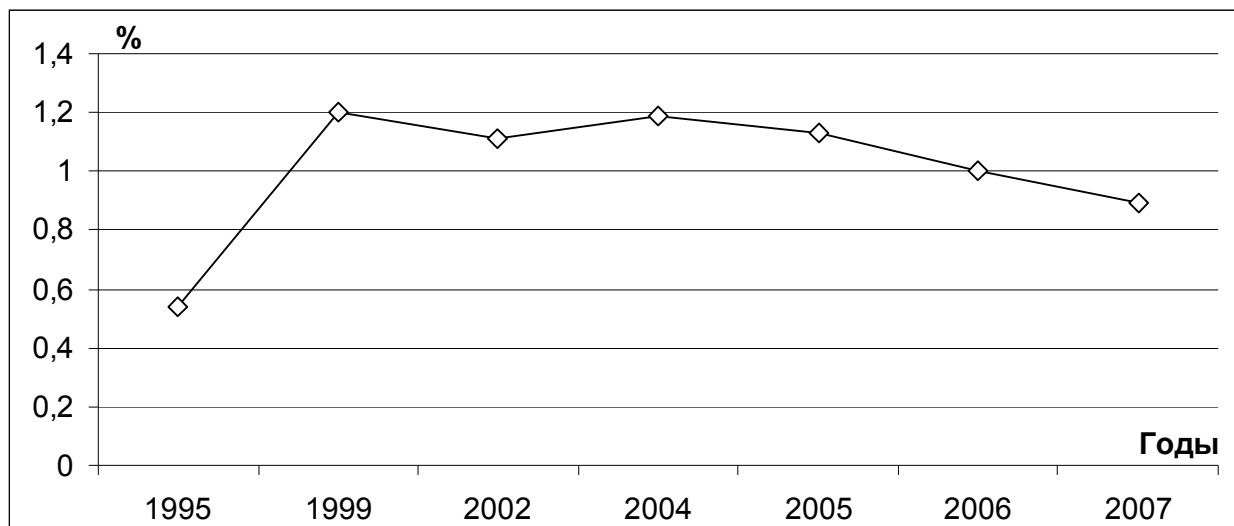


Рис. 3. Динамика удельного веса расходов на НИОКР в ВВП, %

В Украине национальная инновационная система формируется под влиянием объективных факторов: наличия природных и трудовых ресурсов, географического расположения, особенностей исторического развития, наличия и дееспособности институтов государства и форм предпринимательской деятельности.

Сегодня Украина практически исчезла с изобретательской и инновационной карты мира. Ныне её доля в мировом объеме торговли наукоёмкой продукцией составляет 0,1%. На внутреннем рынке ситуация немного лучше, но предприятия всё-таки предпочитают закупать уже действующие и испытанные технологии, так как финансировать новые разработки рискованно. Чтобы стимулировать привлечение финансовых ресурсов,

государство должно страховать инновационные риски.

В нашей стране пока ещё не закончено построение необходимого поддерживающего климата для инновационной деятельности: не достигнута макроэкономическая стабильность, не налажена IT-инфраструктура, не разработана целостная политика научной деятельности.

Для улучшения экономических показателей деятельности малых предприятий, составляющих основную движущую силу экономики, необходимо предпринять ряд мер: обеспечить законодательно поддержку государственных и частных инвестиций в малые и средние предприятия, занимающиеся прикладными научными разработками и осуществляющие инновационную деятельность, особенно в области информационно-коммуникационных технологий и других перспективных отраслях, в том числе и с помощью финансирования научных исследований и инновационных идей на основе конкурсного отбора лучших проектов; разработать региональные и отраслевые программы развития как составляющие Национальной программы содействия развитию малого предпринимательства, отвечающие приоритетам государственной экономической политики и соответствующие региональным интересам; углублять инновационную направленность экономической политики через государственную поддержку бизнес-инкубаторов и инновационных центров как носителей передовой технологии для поддержки малого бизнеса и инноваций, через содействие обмену знаниями и сотрудничеству между производителями и научными проектно-технологическими организациями; увеличить научно-методическое обеспечение развития малого предпринимательства и осуществлять комплексные научные исследования экономических проблем современности; повысить расходы на научную деятельность и образование, в том числе на обучающие программы для предпринимателей и изобретателей в рамках процесса обмена знаниями и опытом.

Вывод. Анализ последних достижений и публикаций по проблеме повышения инновационной активности показывает, что в Украине формирование национальной инновационной системы находится в начальной стадии, хотя есть все основные компоненты для ее развития.

Литература:

1. Амоша О. Інноваційний шлях розвитку України: проблеми та рішення / О. Амоша // Економіст. – 2005. – № 6.
2. Гесць В.М. Інноваційні перспективи України / В.М. Гесць, В.П. Семиноженко. – Харків: Константа, 2006. – 272 с.
3. Офіційний вебсайт державного комітету статистики України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

КРЕДИТНО-ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭКСПОРТА В УКРАИНЕ

Хозеева И. С.

доц. Снопенко Г. Г.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Одним из весомых факторов развития экономики является эффективный экспорт, стратегическая роль которого состоит в том, что он на основе реализации конкурентных преимуществ расширяет границы торговли, обеспечивая получение дополнительной прибыли и увеличение национального дохода.

Актуальность исследования кредитно-финансовых инструментов стимулирования экспорта обусловлена необходимостью повысить конкурентоспособность отечественных товаров в условиях обретения Украиной полноправного членства в ВТО и дальнейшей интеграции в мировую экономику.

Целью исследования является изучение кредитно-финансовых инструментов стимулирования экспорта, определение основные направления формирования системы финансовой поддержки отечественных экспортёров.

Задачами исследования является оценка и анализ системы государственного стимулирования экспорта, определение приоритетных направлений для формирования системы финансовой поддержки отечественных экспортёров.

В учебной и научной литературе вопросами внешней торговли уделено много внимания. Изучению сущности импортных и экспортных взаимоотношений и проблемам управления ими посвящены работы таких известных учёных, как В. Рогов, К. Клеутин, Н. Шалашкова, И. Бураковский, И. Тивончук и ряд других зарубежных и отечественных учёных.

В каждом государстве существует собственная система государственного стимулирования, включающая определённый набор инструментов. К. Клеутиным была предложена система государственного стимулирования экспорта (рис. 1). Среди представленных на рисунке инструментов государственного стимулирования экспорта, по мнению многих специалистов, самое важное место занимают именно кредитно-финансовые. Они представляют собой совокупность мер органов государственной власти, которые направлены на укрепление позиций субъектов экспортной деятельности.

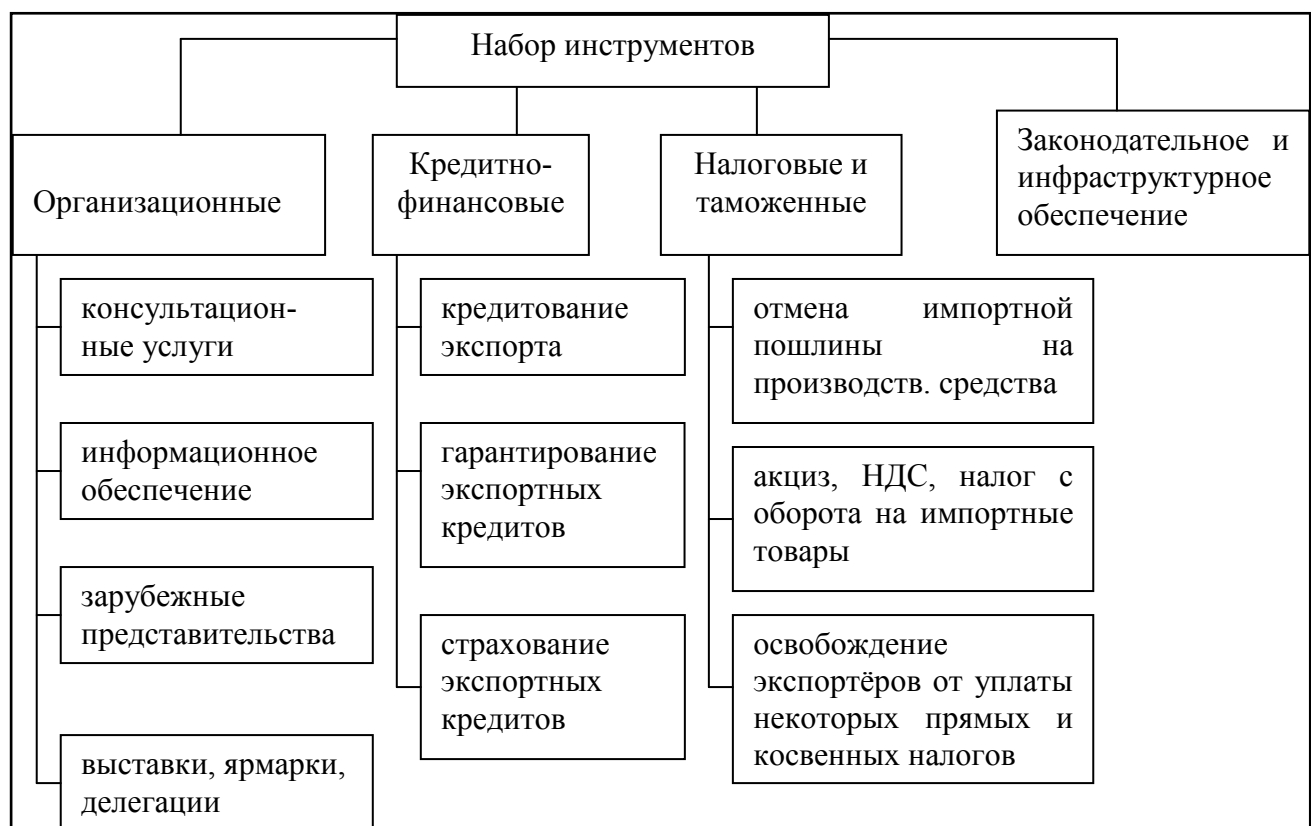


Рис. 1. Система государственного стимулирования экспорта

Кредитно-финансовые инструменты стимулирования экспорта предназначены для расширения круга экспортёров и географии поставок с помощью освоения новых рынков, усиления ценовой конкурентоспособности товаров (работ, услуг), реализуемых за рубежом.

К основным кредитно-финансовым инструментам стимулирования экспорта К. Клеутин относит предоставление кредитов экспортёрам, страхование и гарантирование экспортных кредитов. В ходе исследования предлагается дополнить перечень инструментов, а именно: стимулирование банковских структур и других финансово-

кредитних установ, кредитуючих експортёрв; установление льготного налогообложения субъектов экспортной деятельности; создание нормативно-правовой базы и финансовых институтов для поддержания и стимулирования экспорта; защита прав и интересов предприятий-экспортёрв, путём создания соответствующих фондов и служб (Украинская компания страхования экспорта, Украинская корпорация развития экспорта).

Важное место в стимулировании экспорта должны занять разные формы кредитования, что будет обеспечиваться предоставлением экспортёру средне- и долгосрочных кредитов через кредитные учреждения. Для защиты от внешнеэкономических рисков в государстве необходимо принимать меры к страхованию экспортных кредитов коммерческими банками, и осуществлять развитие страхования экспортных кредитов от риска неплатежа иностранного покупателя. Также следует ввести механизм, который бы предоставлял гарантии во время участия украинских экспортёрв в тендерах за рубежом, частично компенсировал процентные ставки по экспортным кредитам и многое другое.

Следует отметить, что создавая законопроекты о развитии экспорта, необходимо уделять внимание стимулированию высокотехнологичного экспорта.

Однако проблемы кредитно-финансовых инструментов и формирование системы финансовой поддержки еще полностью не решены, и поэтому необходимо определять реальные источники формирования фондов для финансирования национальных экспортёрв. А именно проводить стимулирование и поддержку экспорта не только при финансировании из государственного бюджета, а создавая специальные фонды, которые будут формироваться за счёт банков, международных организаций и других финансовых учреждений.

Проведенное исследование даёт нам основание сделать **вывод**, что целесообразно создавать государственные органы по контролю, кредитованию и страхованию экспорта, деятельность которых будет направлена на гарантирование и страхование экспорта, создание чёткой системы отбора предприятий – экспортёрв, которые в дальнейшем будут получать финансовую поддержку.

Литература:

1. Клеутин К. М. Система стимулирования экспортного производства на региональном уровне «Регіональні перспективи » №5, 2000, с. 100-101;
2. Тивончук І. О., Фінансово-економічні механізми стимулювання експортного виробництва. «Наукові записки». Вип. 9, ч. 2. Острог, 2007, 514-523.

ПРОБЛЕМИ Й ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНИХ ФІНАНСІВ В УКРАЇНІ

Хозєєва І. С.

Кудіна В. Г., ст. викладач

Технологічний інститут СНУ ім. В.Даля (м. Сєвєродонецьк)

Світова фінансово-економічна криза призвела до збільшення бюджетного дефіциту й державного боргу багатьох країн, тому питання довгострокової перспективи розвитку державних фінансів набувають особливого значення.

Ціллю дослідження є висвітлення проблем та перспектив розвитку системи державних фінансів України та надання рекомендацій щодо шляхів забезпечення довгострокової стійкості державних фінансів в умовах зростання міжнародної конкуренції та змін у віковій структурі населення.

Задачами дослідження є:

- вивчення стійкості державних фінансів;
- дослідження причин зростання державних видатків;
- дослідження можливостей розв'язання проблем державних фінансів.

Вивченню стійкості державних фінансів й управлінням ними присвятили свої праці П. Роуз, Х. Крамер, Вандер О., Лідстром Е., Луніна І., Вожжов С., Нідзельська І.А. та ряд інших вітчизняних та зарубіжних науковців.

Слід зазначити, що криза загострила і зробила очевидним системні проблеми державних фінансів. У 2009 р. Кожна п'ята гривня з державного бюджету України була спрямована на забезпечення пенсійних виплат. За 9 місяців 2009-го такі видатки держбюджету становили майже 5,6 % ВВП, а з урахуванням непогашеної позики, що надавалася Пенсійному фонду на покриття дефіциту власних надходжень, - близько 7,6 % ВВП, порівняно із 4,9 % ВВП за такий самий період 2008-го.

В останнє десятиліття зростання державних видатків відбулося великою мірою за рахунок видатків Пенсійного фонду, які збільшилися з 9,3% ВВП у 1999-му до 15,8% ВВП у 2009р., тобто на 6,5 в. п., при зростанні загальної суми державних видатків на 10,2 в. п., із 35,9% до 46,1% ВВП. А несприятливі демографічні тенденції призведуть до їх поглиблення, створюючи загрозу довгостроковій стійкості державних фінансів.

Збільшення частки пенсіонерів у загальній кількості населення потребує додаткових бюджетних витрат через необхідність підтримки зростаючих пенсійних видатків, витрат на охорону здоров'я літнього населення та інвестицій у поліпшення якості медичних послуг. І тому, щоб уникнути зниження рівня здоров'я населення в умовах збільшення середньої тривалості життя, треба забезпечити випереджальне зростання витрат на медичні послуги порівняно з іншими видами бюджетних послуг. Але все одно, можливості збільшення дотацій із державного бюджету є досить обмеженими.

З таких обставин розв'язання проблем державних фінансів стосовно забезпечення пенсійних виплат можливе лише за умови реформування видаткової частини Пенсійного фонду, а отже і усієї пенсійної системи України. На думку австрійського професора Х. Крамера, фінансові труднощі держави, що виникли внаслідок кризи, змушують відмовитися від повільності й тактичних кроків у всіх питаннях реформи держави та управління. Тим більше, є приклад успішного проведення непопулярних заходів – реформа державних фінансів у Швеції в 1990-х.

За рівнем державних видатків Україна наблизилася до розвинутих країн ЄС (ЄС-15), де такі видатки у 2007 році становили в середньому 4,1 % ВВП, однак за рівнем видатків на соціальне забезпечення й допомогу значно їх випереджає.

Слід зазначити, що зростання соціальних видатків в Україні відбувається за незначного рівня бюджетних інвестицій. Незважаючи на збільшення з 1,5 % ВВП у 2000 році до 2,3 % у 2009-му, їх рівень, через серйозні проблеми в інфраструктурних галузях й житлово-комунальному господарстві, є чи не найнижчим серед колишніх соціалістичних країн Європи, де останніми роками спостерігається істотне зростання інвестицій у основний капітал, передусім у створення сучасної інфраструктури. Бюджетні інвестиції в основний капітал у середньому по цих країнах у 2008 році становили 4,3 % ВВП, що майже вдвічі вище за відповідний показник в Україні, а в багатьох із них бюджетні інвестиції перевищують 5 % ВВП.

Натомість у нашій країні бюджетні видатки із соціального захисту й соцзабезпечення останніми роками майже втричі перевищували інвестиції в основний капітал.

Також слід звернути увагу на те, що з точки зору економічного зростання важливо збільшити не просто державні інвестиції, оскільки вони можуть зменшувати привабливість приватних капіталовкладень, які завжди пов'язані з ризиком, що створюють умови для подальших приватних інвестицій, тобто виконують функцію додаткового блага, надання якого позитивно впливає на формування сукупного капіталу національної економіки.

Подальше реформування податкової системи України має відбуватися шляхом перерозподілу податкового навантаження на непрямі податки та збільшення ролі податків на споживання у формуванні бюджетних доходів.

Оскільки податкова політика не може не розглядатися окремо від соціальних зобов'язань держави для розв'язання соціальних проблем захисту населення з низьким рівнем доходів необхідно повернутися до прогресивної шкали оподаткування доходів фізичних осіб та запровадити податок на нерухомість, важливою перевагою якого є те, що він найменшою мірою дестимулює економічне зростання.

Таким чином, пріоритетними напрямками інвестиційної діяльності держави мають бути фінансування інфраструктури, враховуючи її позитивний вплив на розвиток приватних інвестицій і формування сукупного капіталу країни, а також створення передумов для збільшення зайнятості, усунення регіональних монопольних позицій певних підприємств та успішного функціонування внутрішнього ринку, підвищення конкурентоспроможності регіонів та якості життя населення країни.

З метою забезпечення довгострокової стійкості державних фінансів необхідно створити інституційні умови для формування виражених бюджетних рішень, зокрема такі:

- широке професійне обговорення прогнозу макроекономічних показників, які покладено в основу формування бюджету;
- оцінку бюджетних ризиків;
- аналіз середньострокових наслідків державних запозичень і гарантій уряду для економіки країни й системи державних фінансів, оцінку впливу видатків із обслуговування та погашення державного (прямого й гарантованого) боргу на фінансування основних функцій держави (при цьому процес підготовки відповідних рішень обов'язково має включати розробку середньострокових балансів розширеного уряду з урахуванням доходів і видатків зведеного бюджету, Пенсійного фонду та фондів загальнообов'язкового соціального страхування).

Також треба вдосконалити процедуру прийняття рішень щодо видатків державного бюджету, яка повинна складатися з послідовних виражених кроків: затвердження загального обсягу видатків державного бюджету; затвердження видатків державного бюджету за розділами функціональної класифікації (в межах затвердженого загального обсягу видатків) по кожній із десяти функціональних груп; затвердження видатків за підрозділами функціональної класифікації, при обговоренні яких кожна пропозиція, щодо збільшення видатків має розглядатися лише в разі відповідного зменшення інших видатків у межах тієї ж групи функціональних видатків, тобто не перевищувати їх обсяг, затверджений за відповідним підрозділом. При цьому показники видатків за головними розпорядниками бюджетних коштів можуть обговорюватися й затверджуватися лише після визначення обсягів видатків за підрозділами функціональної класифікації.

Література:

1. Луніна І. О. Державні фінанси та реформування міжбюджетних відносин: Моногр. – К.: Наук. думка, 2006. – С. 235 – 238;
2. Лібанова Е. Пенсійна реформа в умовах кризи // Праця і зарплата – 2009 № 45 (673). – 2 груд. – С. 2-3;
3. Крамер Х. «Перспективний розвиток фінансів» - 2009. – С. 115;
4. Лідстром Е. «Методи регулювання фінансів» - П., 2007. – 10р.
- 5.

КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ МОЛОДИХ СПЕЦІАЛІСТІВ НА СУЧАСНОМУ РИНКУ ПРАЦІ ЯК ФАКТОР СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Семехіна А.Ю.

проф. Беззубко Л.В.,

Донбаська національна академія будівництва і архітектури

Актуальність теми обумовлена тим, що молодь – головна рушійна сила сучасного світу. Вона перебуває в центрі міжнародних, соціальних, економічних і політичних подій. Завдяки високому інтелектуальному потенціалу, мобільності та гнучкості молоді спеціалісти мають можливість впливати на суспільний прогрес, визначаючи майбутнє суспільства, держави та світового співтовариства. Одним з перспективних напрямків залучення молоді в суспільні процеси країни є забезпечення молодих спеціалістів робочими місцями [4].

Тому політика сприяння молодіжній зайнятості є стратегічним напрямом в більшості розвинених країн. Вирішення проблеми працевлаштування молоді має велике значення з точки зору реалізації трудового потенціалу і є важливою умовою економічного зростання країни в цілому.

Співвідношення молодіжного і «дорослого» безробіття свідчить про низьку конкурентоспроможність молоді на ринку праці. Причинами цього є:

1. Недостатня профорієнтація, відсутність досвіду пошуку роботи, інформації щодо стану ринку праці, необізнаність щодо ефективності різноманітних шляхів пошуку роботи.

2. Невдалий початок трудового життя. Відсутність джерела доходів в момент після закінчення навчання змушує молодих людей, погоджуватися на роботу, яка не відповідає їхнім потребам і професійній підготовці.

3. Недостатня мобільність. Молоді люди, які тільки починають своє трудове життя, у поодиноких випадках мають достатньо ресурсів для переїзду з метою пошуку роботи в інші регіони країни.

4. Потреба додаткових прямих або непрямих витрат на спеціальну підготовку молодих спеціалістів до роботи на новому робочому місці для роботодавця, що пов'язане з неефективною професійною підготовкою в період навчання.

В сучасних економічних умовах велике значення набуває конкурентоспроможність персоналу, що являє собою вміння кожного з працівників та всіх разом як єдиного організму швидко й ефективно сприймати та реалізувати різні нововведення на кожній стадії життєвого циклу продукції.

Конкурентоспроможність кадрів досягається лише за умов постійного поглиблення знань, умінь, навичок, сприятливого соціально-психологічного клімату, відповідних умов праці. Конкурентоспроможність персоналу можна визначити як результат його розвитку, котрий досягається через застосування комплексу заходів, що охоплює професійне навчання, перепідготовку, підвищення кваліфікації кадрів, а також планування кар'єри персоналу організації [2].

Потреба в розвитку персоналу визначається через порівняння знань і вмінь працівників з майбутніми завданнями і вимогами. При цьому необхідно враховувати інтереси і побажання працівника, а також його потенціал. Працівники зацікавлені в пристосуванні своєї кваліфікації до вимог робочого місця, в гарантіях виробничого зростання (планування кар'єри): підвищення особистої мобільності на ринку робочої сили; отримання шансів для самореалізації на робочому місці [1].

Молодь є тією групою суспільства, яка має великий трудовий потенціал. Вона здатна забезпечити прогресивний розвиток економіки країни за умов практичної реалізації законодавчо закріплених прав і гарантій молодих спеціалістів, їх соціальної підтримки з боку держави. Але випускники ВУЗів часто не мають необхідного досвіду роботи зі своєї

спеціальності, через що роботодавець віддає перевагу за інших рівних умов досвідченому працівнику. Нерідко підприємствам і фірмам доводиться витрачати час і засоби на доведення молодого фахівця до потрібного рівня вже після закінчення фахівцем ВУЗу [3].

У світовій практиці професійна підготовка молодих спеціалістів фінансується переважно підприємствами, схеми фінансування варіюються від цілковитої свободи підприємства у цьому питанні до фіскальних стимулів або до жорсткого регулювання розвитку навчальної діяльності підприємств. Виділяють чотири основні типи фінансування підприємствами професійної підготовки молодих спеціалістів.

Перший тип — держава не регулює видатки підприємств на навчання молодих спеціалістів. У деяких країнах історично склалося усвідомлення важливості цієї діяльності та реально існують зобов'язання підприємств щодо розвитку людських ресурсів, тому немає потреби у державному регулюванні. Однак така нейтральна роль уряду може призвести до недостатніх інвестицій підприємств в освіту та професійну підготовку молодих спеціалістів. У Німеччині, Японії, Швейцарії підприємці добровільно беруть значну, законодавчо визначену відповідальність за фінансування навчання молодих працівників. Так, у Франції існує порядок, згідно з яким кожне підприємство з чисельністю працівників більше 10 осіб відраховує на підвищення кваліфікації молодих працівників не менше 1 % фонду заробітної плати. Жодних законодавчих зобов'язань щодо організації та фінансування навчання працівників не мають підприємства в Канаді, Швеції, Великобританії, США, Нідерландах.

Другий тип — держава запроваджує прямі фінансові стимули для підприємств, які організують професійну підготовку молодих спеціалістів, у формі відшкодування витрат на неї або грантів. Цей тип характерний для Чилі, Німеччини, Великобританії. Державні органи Великобританії, Італії, Швеції покривають до 80 % витрат підприємств на найняття та навчання молоді 16—18 років, яка не має повної середньої освіти. Працівники мають відшкодувати частину вартості навчання, якщо вони звільнилися з підприємства раніше встановленого терміну після закінчення навчання. Практикується також обов'язкове навчання працівників у Данії, Франції, Індії, Пакистані, Сингапурі та деяких латиноамериканських країнах.

Третій тип притаманний більшості індустріальних країн — передбачає колективні угоди між профспілками та підприємствами як важливий інструмент фінансування професійного навчання підприємцями молодих спеціалістів. Такі угоди нерідко містять пункти, що передбачають схеми фінансування навчання та мінімальні рівні асигнування ресурсів. Держава може втручатися у розв'язання цих проблем та фінансувати навчання. У Бельгії, Данії, Нідерландах підприємці та профспілки створюють спільні фонди для фінансування навчання працівників згідно з пунктами у колективних трудових угодах.

Четвертий тип — спільне фінансування відпусток молодих працівників на період навчання. Такі загальнодержавні схеми, як правило, передбачають фінансові внески підприємств з урахуванням величини заробітної плати, а держава є організатором, співфінансистом і контролером. Цей тип використовують у Бельгії та Франції.

Для заохочення молодих спеціалістів до навчання в країнах ЄС та США використовуються економічні, адміністративні та моральні чинники.

В сучасних умовах, що склалися в Україні, необхідно пам'ятати, що молодь є майбутнім держави, а тому від забезпечення стартових умов її діяльності залежить подальший розвиток нинішнього суспільства. В ринкових умовах перед молодими спеціалістами постали ті проблеми, які вони самотійно не можуть вирішити. Через те, що вони вперше виходять на ринок праці і не мають практичного досвіду, рівень їх конкурентоздатності недостатній, що в свою чергу посилює їх соціальну вразливість та проблеми працевлаштування. Проте, молоді спеціалісти мають необхідний потенціал,

завдяки своїм психологічним особливостям молодь може швидше, ніж інші групи, оволодівати новими знаннями, професіями, які є необхідними в період розвитку ринкових відносин в Україні.

Література:

1. Василенко І. Л. Роль держави в адаптації молодих фахівців на ринку праці [електронний ресурс]: http://www.rusnauka.com/8_NND_2010/Psihologia/59447.doc.htm
2. Завіновська Г. Т. Розвиток персоналу [електронний ресурс]: <http://studentbooks.com.ua/content/view/319/39/1/2/>
3. Коваль Г.В. Соціальна вразливість молодих спеціалістів на ринку праці в Україні [електронний ресурс]: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Npchdu/Politology/2010_118/118-22.pdf
4. Система професійної освіти та професійної підготовки в розвинутих країнах [електронний ресурс]: http://buklib.net/component/option,com_jbook/task_view/Itemid,99999999/catid,147/id,5221/

ФІНАНСОВА СТІЙКІСТЬ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

Чумаченко Ю.Ю

Кудіна В. Г., ст. викладач

Технологічний інститут СХУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

В умовах процесу фінансової глобалізації стійкість страхових компаній вважається одним із основних пріоритетів економічної політики держави, оскільки від цього залежать макроекономічна стабільність і економічне зростання у країні. Зростає також значення страхування в економіці країни й міжнародній економіці, що, у свою чергу, пов'язано з розвитком інтеграційних і глобалізаційних процесів.

Метою дослідження є з'ясування значення фінансової стійкості страхових компаній як основного фактора, з допомогою якого інститут страхування може повноцінно виконувати свою багатопланову роль у процесі суспільного відтворення та успішно залучати інвестиції на міжнародних ринках капіталу для розширення й модернізації власного бізнесу в умовах глобалізаційних процесів.

Задачі дослідження:

- визначення місця і ролі страхування в економіці;
- дослідження страхових компаній як фінансових посередників;
- вивчення значення фінансової стійкості страхових компаній;
- вивчення розвитку глобалізаційних процесів на національному страховому ринку.

Висвітлення й узагальнення ролі страхування здійснено у працях багатьох учених – М.М. Александрової, К.Г. Воблого, Н.М. Внукової, О.Д. Вовчак, Т.Є. Гварліані, Л.М. Горбач, Н.І. Машиної, Л.І. Рейтмана та інших.

Теоретичні і практичні підходи до визначення місця й ролі страхування в економіці зводяться до розгляду цього виду діяльності як стратегічного сектору економіки, оскільки страхування:

— дає можливість істотно знизити навантаження на витратну частину бюджетів різних рівнів, беручи на себе відшкодування збитків, завданих державі, підприємствам, установам і організаціям, а також громадянам унаслідок природних, техногенних та інших катастроф, звільняючи державу від компенсації таких збитків, що, у свою чергу, позитивно впливає на наповнення державного бюджету;

— сприяє соціально-економічній стабільності в суспільстві, виступаючи важливим елементом соціального захисту населення, за рахунок реалізації соціально важливих видів страхування, таких як страхування життя, додаткове пенсійне страхування, страхування цивільної відповідальності власників транспортних засобів, медичне страхування тощо;

— активізує розвиток підприємницької діяльності, дає змогу знизити ризик та обсяги втрат в умовах ринкових відносин, гарантуючи підприємцю отримання відшкодування в разі настання певної події, передбаченої законодавством або/та договором страхування;

— є джерелом внутрішніх довгострокових інвестицій в економіку країни, а отже, одним із чинників зміцнення фінансової системи держави;

— сприяє збільшенню зайнятості населення як на страховому ринку (у розвинених країнах у страхових компаніях зайнято до 1 % працездатного населення), так і в галузях своїх клієнтів, оскільки шляхом виплати страхового відшкодування забезпечує, по-перше, безперервне господарювання страхувальника, по-друге, створення додаткових робочих місць у процесі відновлення постраждалих об'єктів.

Оскільки кожен із перелічених вище аспектів, на нашу думку, є важливим для розуміння значення фінансової стійкості страхових компаній в умовах глобалізації, то їх доцільно розглядати кожний окремо.

Багатоманітність аспектів діяльності страхових компаній робить їх задіяними у всі сфери народного господарства. Водночас невід'ємною характерною рисою страхування є його висока ризиковість. Тому будь-які зміни в бік погіршення фінансової стійкості страхових компаній матимуть набагато гірші наслідки для економіки порівняно з погіршенням фінансової стійкості підприємств, які належать до нефінансового сектору. У зв'язку з цим необхідною умовою нормального функціонування страхових компаній і виконання ними історично сформованої ролі у процесі суспільного відтворення є забезпечення фінансово стійкого функціонування страховиків. Можна стверджувати, що зміцнення фінансової стійкості страховиків сприятливо впливає й на макроекономічні ринкові відносини загалом.

Успішний розвиток глобалізаційних процесів на національному страховому ринку передусім залежатиме від фінансової стійкості вітчизняних страхових компаній і платоспроможності потенційних страхувальників. Оскільки обмеження глобалізації як об'єктивного процесу є нереальними, то єдино правильними діями за цих умов є вироблення нових підходів до регулювання національної страхової системи й формування ефективних моделей управління страховими відносинами в Україні.

Щоб не втратити конкурентних переваг, вітчизняні страхові компанії мають постійно вдосконалювати свої операції та послуги, нарощувати рівень капіталізації страхової системи й консолідації вітчизняного страхового бізнесу, упроваджувати прогресивні технології управління задля підвищення ефективності своєї діяльності. Стратегічною метою страхування на сучасному етапі має стати забезпечення системної фінансової стійкості і створення сприятливих умов для розвитку ринку страхових послуг у контексті інтеграційних і глобалізаційних процесів.

У сучасних умовах трансформації національної економіки України та її інтеграції у європейську і світову економіку значення фінансової стійкості страхових компаній для стабільного й ефективного розвитку як страхової, так і фінансової систем держави дедалі зростає. Адже лише за умов фінансово стійкого функціонування страхових компаній досягаються:

— захист підприємств, установ і організацій від наслідків реалізації різноманітних ризиків шляхом створення передумов для забезпечення стабільності й безперервного функціонування суб'єктів господарювання, що сприятиме зниженню ступеня невизначеності під час здійснення господарської діяльності;

— інноваційність страхових послуг шляхом запровадження у практичну діяльність суб'єктів господарювання досягнень технічного прогресу й нових технологій, які, своєю чергою, зумовлюють появу нових ризиків і невизначеностей, що потребуватиме

модернізації існуючих страхових продуктів;

- інвестиційна орієнтованість, зумовлена інституційною спрямованістю страхового фонду, який слугує одним із основних джерел інвестиційних ресурсів у масштабах економіки;

- зайнятість працездатного населення як у страховій, так і в суміжних галузях економіки;

- сприятливі умови для завпровадження новітніх досягнень науково-технічного прогресу, передових технологій і розширення інноваційного ринку шляхом зниження підприємницьких ризиків.

Література:

1 Журнал: “Фінанси України”, 3 2010. с. – 82;

2 Бесфамильная Л.В., Таврель В.С. Качественные показатели роста отечественного страхового рынка: основные приоритеты и пути совершенствования // Страховое дело. – 2009. – № 3. – С. 13.

3 Єрохін С.А. “Фінансово-економічний механізм глобалізації” // “Актуальні проблеми економіки”. - 2006. - № 9. - С. 157.

4 Філонюк О. Огляд глобального ринку перестрахування // Страхова справа. – 2009. – № 2. – С. 42

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ СОЦІАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Губіна С.Г.

проф. Беззубко Л.В.,

Донбаська національна академія будівництва і архітектури

Сучасне суспільство наполегливо вимагає повноцінного соціального захисту для того, щоб і населення в цілому, і окремі соціальні групи отримували широку соціальну підтримку. Економічні перетворення країни, спричинені розвитком ринкових відносин, обумовлюють відповідні зміни в галузі соціальної політики, розробку механізмів соціального захисту, заснованих на принципах саморегулювання та взаємопідтримки. Важливим компонентом у діяльності суб'єктів соціального захисту є соціальний захист працівників підприємств, реалізація ідей соціальної справедливості в рамках організації задоволення не тільки матеріальних, але й інших потреб персоналу.

Метою статті є найбільш повне визначення соціального захисту працівників на підприємствах, його напрямків, методів реалізації, способів фінансування, найважливіших принципів з урахуванням аналізу базових положень міжнародних документів і вітчизняної законодавчої бази.

Необхідність удосконалення та розвитку соціального захисту на підприємствах охоплює комплекс відносин між працівниками та роботодавцями, суспільними організаціями та державою, пов'язаних із мінімізацією впливу факторів, які впливають на якість життя, умови праці та соціальний статус громадян. Від вирішення цих проблем залежить не тільки успішна робота конкретного підприємства чи галузі, але і вкрай необхідна сьогодні стабілізація економіки країни в цілому. Соціальний захист працівників на виробництві включає в себе такі напрямки:

- створення безпечних умов праці, які б давали можливість заробляти кошти для гідного існування та виключали отримання травм і професійних захворювань працівників на виробництві;

- запровадження необхідних заходів щодо охорони праці та соціального захисту громадян у випадку професійних захворювань та нещасних випадків, доступ громадян до національних систем охорони здоров'я, реабілітації та професійної освіти;

- забезпечення працівників та членів їх сімей прожитковим мінімумом матеріальних засобів у разі безробіття, втрати або зниження доходу внаслідок хвороби, народження дитини, нещасного випадку в побуті, виробничої травми або професійного захворювання, інвалідності, старості, втрати годувальника.

На сьогодні для України проблема створення здорових і безпечних умов праці, забезпечення протиаварійної стійкості народного господарства має особливе значення. Проведений аналіз стану виробничого травматизму та профзахворювання в Україні за I півріччя 2010 року за даними звітів управлінь виконавчої дирекції Фонду показав, що незважаючи на заходи, що вживаються роботодавцями щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці на кожному робочому місці, робочими органами виконавчої дирекції Фонду, центральними та місцевими органами виконавчої влади, які здійснюють контроль та нагляд за станом охорони праці в різних галузях економіки, рівень виробничого травматизму та профзахворюваності залишається ще досить високим. За I півріччя 2010 року, у порівнянні з аналогічним періодом 2009 року, зменшилась на 0,3% (18) кількість нещасних випадків на виробництві (з 5645 до 5627), в наслідок чого зменшилось на 0,4% (25) травмованих осіб (з 5 759 до 5 734), в т.ч. збільшилось на 6% (12) травмованих осіб із смертельним наслідком (з 189 до 201).

За звітний період кількість групових нещасних випадків залишилась без змін (58 проти 58), де постраждало на 4% (7) менше осіб (з 172 до 165), у т.ч. збільшилось на 9,4% (3 особи) травмованих осіб із смертельним наслідком (з 29 до 32). Так, у Донецькій області відбулося збільшення на 33,3% (5 випадків) (з 10 до 15), де постраждало на 6,4% (3) більше осіб (з 44 до 47), у т.ч. на 40% (2 особи) збільшилась кількість травмованих осіб із смертельним наслідком (з 3 до 5). На підприємствах України травмовано 77,5% (4 448) чоловіків та 22,5% (1 286) жінок від загальної кількості по Україні.

Найбільша кількість нещасних випадків зареєстрована у Донецькій (36,3%), Луганській (14,6%) і Дніпропетровській (7,2%) областях. Кількість травмованих осіб у цих областях складає близько 58,1% від їх загальної кількості по Україні.

За даними статистичних досліджень рівень виробничого травматизму в Україні за останні 15 років збільшився в 5-8 разів, порівняно з такими ж показниками в інших промислово розвинених країнах.

Відрахування на соціальний захист громадян з бюджету, згідно зі статистичними даними, щорічно збільшуються, оскільки соціальна сфера займає важливе місце в житті громадян і потребує постійного фінансування.

Створення безпечних умов праці та забезпечення життєдіяльності людини - проблема комплексна і її слід вирішувати постійно як на загальнодержавному, регіональному, так і на місцевому рівнях. Прикладом перенесення соціальних питань на регіональний рівень може служити міжнародний досвід, наприклад, у Фінляндії. Ця країна може бути зразком соціального захисту, де значною мірою за соціальну політику відповідають регіони. У Фінляндії прийнята модель державних стандартів розрахована для кожного регіону і кошти з бюджету розподіляються цілеспрямовано. Ця концепція вимагає перегляду між бюджетних відносин. Саме місцеві бюджети повинні працювати на регіональному рівні, де краще знають свої проблеми, можливості та ресурси. Всі механізми регулювання даним процесом краще задіяні там, де працюють люди, які знають всі завдання і проблеми.

Тому питання соціального захисту громадян повинні реалізовуватися за рахунок трьох джерел - державного бюджету, місцевих бюджетів і коштів підприємств.

Для системи соціального захисту важливим є питання про способи фінансування. Необхідне фінансування може бути отримане двома шляхами: по-перше, за рахунок загальних податкових надходжень, і, по-друге, через спеціальні внески на соціальне страхування. Тому у структурі системи соціального захисту виділяють два основні

елементи: 1) соціальне страхування як основний метод соціального захисту населення, залученого до трудової діяльності; 2) соціальна допомога. Відповідно до цього, у будь-якому суспільстві соціальний захист виконує дві головні функції:

- зменшує негативні наслідки бідності шляхом надання короткотермінової допомоги малозабезпеченим верствам населення;

- запобігає бідності шляхом створення умов для участі громадян у соціальному страхуванні в працездатний період.

Ці функції перебувають у певній суперечності, тому перевага надається тій чи іншій з них залежно від економічної ситуації в країні. У кризові періоди пріоритет належить першій функції, яка є характерною для сучасного стану економіки і соціального захисту в Україні.

Аналіз базових положень міжнародних документів і вітчизняної законодавчої бази з цих питань дає можливість виділити найважливіші принципи соціального захисту населення на виробництві:

- соціальна справедливість у галузі трудових відносин - рівна винагорода за рівну працю, право на безпеку та гігієну праці, збереження здоров'я, працездатності громадян, на соціальну допомогу в разі захворювань, на високий рівень компенсації загубленої працездатності, забезпечення медичної, соціальної та професійної реабілітації постраждалих на виробництві;

- всебічний та обов'язковий характер захисту працівників від соціальних і професійних ризиків, забезпечення права на соціальний захист як головного орієнтиру соціально-економічного розвитку суспільства;

- мінімальний рівень соціальних і професійних ризиків, наявність відповідної інформації.

Створення ефективної системи соціального захисту на підприємствах є невід'ємною умовою розвитку всякого суспільства, особливо в умовах ринку, виступає необхідною платою суспільства та бізнесу за соціальний мир, стабільність соціальної системи та можливість нормальної господарської діяльності. В умовах сучасного виробництва окремі приватні заходи щодо поліпшення умов праці, для попередження травматизму є неефективними. Тому здійснення їх повинно проходити комплексно, створюючи в загальній системі управління виробництвом підсистему керування безпекою праці, спрямованої на збереження здоров'я та працездатності людини. Розвиток цивілізованої держави може здійснюватись тільки разом з дією соціального захисту населення.

СОВРЕМЕННЫЙ ФИНАНСОВЫЙ КРИЗИС И ЕГО СВЯЗЬ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ КРИЗИСОМ

Снопенко М.Г.

доц. Снопенко Г.Г.,

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

Актуальность проблемы заключается в том, что современный кризис происходит в условиях глобализации мирового хозяйства, им охвачены все страны и континенты. Он стал первым кризисом XXI в., который приобрел глобальные масштабы. Это признают известные авторы такие как М. Згуровский, А. Кондрашов, И. Комарова, А. Пасжавер, А. Чухно. О.Пороховский пишет: "Современный кризис имеет системный характер, бросающий вызов как целому мироустройству, так и отдельным национальным экономическим моделям".

Угрозы, которые несет с собой этот кризис, обусловили необходимость проведения в ноябре 2008 г. саммита "Группы 20" - наиболее могущественных стран мира, на котором была принята декларация о финансовых рынках и мировой экономике, где были раскрыты причины кризиса и определены общие меры по преодолению его последствий.

Целью исследования является определение основных негативных причин современного финансового кризиса и его связь с экономическим кризисом.

Основные результаты.

Глубина и последствия кризиса определяются степенью социально-экономического развития страны или группы стран. Развитые страны сосредотачивают усилия на становлении нового технологического уклада, на укреплении и развитии информационного технологического способа производства.

В то же время нынешний финансово-экономический кризис, сохраняя основные общие черты, характеризуется для экономики и общества Украины серьезными особенностями. Так, одни авторы определяют его как "классический кризис перепроизводства". Вторая группа авторов, в том числе и экс-министр финансов В.Пинзеник, считают наш кризис кризисом перепотребления, то есть когда потребление превышает реальные возможности за счет чрезмерного потребительского импорта, перегруженности бюджета социальными обязательствами. Все это находит проявление в дефиците бюджета торгового и платежного балансов.

Опыт экономической науки показывает, что именно производство, определяет сущность нашего кризиса: недостаточный уровень развития экономики, несовершенная ее структура (преобладание сырьевого производства), технологическое отставание на целую эпоху, высокая изношенность оборудования и, как следствие, низкие эффективность и конкурентоспособность — вот основные причины, создавшие условия для широкого проявления и особенно отрицательных последствий мирового кризиса в украинской экономике. О глубине падения нашей экономики свидетельствуют такие данные: индекс промышленного производства в январе — мае 2009 г. по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года упал до 68,1%, объемы строительства — до 44,2%, экспорта — до 55,9%, импорта товаров — до 48%. Экономический спад оказался самым большим среди стран СНГ и Европы.

Новые условия развития экономики требовали существенного совершенствования регулирования соотношения производства и денежно-финансовой системы. К сожалению, ничего такого не было сделано: не раскрыты изменения в развитии производства и денежно-финансовой системы, не найдены формы и методы регулирования, которые отвечали бы новым условиям. Вследствие этого денежно-финансовая система, по сути, оторвалась от производства, что нашло проявление в огромном росте фиктивного капитала, то есть ценных бумаг, в наращивании спекулятивных процессов, которые не имели никакого ограничения и приобрели гигантские масштабы. Бурно росло кредитование, особенно ипотечное, а также потребительское кредитование в целом.

В Украине финансовый кризис приобрел особо острый характер. В 2007-2009 гг. ипотечное кредитование возрастало темпами, почти втрое превышавшими темпы роста кредитования экономики. В 2008 г. банки выдали корпоративному бизнесу и домохозяйствам, вместе взятым, на приобретение, строительство и реконструкцию недвижимости 55,3 млрд. грн., что в 1,3 раза больше капитальных расходов государственного и местных бюджетов всех уровней за 2008 г. (41,2 млрд. грн.).

Отрицательно сказалось и то, что приоритетным объектом кредитования с иностранным капиталом стало не национальное производство, а сфера потребления - торговля и ремонт (154 млрд. грн., то есть 21,6% общего объема), потребительское кредитование (21,4%) и особенно кредитование операций с недвижимостью - 170,7 млрд. грн., что превышало объемы кредитования промышленности, строительства, транспорта и связи, вместе взятых.

Спад производства сократило поступление средств в бюджет в виде налогов, что увеличило дефицит бюджета. К официально допустимому в 2009 г. дефициту в сумме 31

млрд. грн. следует прибавить еще 44 млрд. грн., которые направлялись на рекапитализацию банков. Ситуацию не спасло даже то, что МВФ предоставлял очередные транши в довольно значительных размерах. Ведь, кроме покрытия дефицита, необходимо обслуживать долги в сумме 31 млрд. грн. В таких условиях единственный путь - это монетизация дефицита, тем более что этот способ уже используется. **Ситуация крайне тяжелая, но не безнадёжная.**

Одной из причин финансового кризиса является привязка гривни к доллару, высокая степень долларизации экономики. Известный экономист А. Ослунд назвал привязку гривни к доллару "главной ошибкой Украины, причиной финансового кризиса в Украине". Национальный банк в такой ситуации не мог регулировать денежное обращение. В это же время Польша и Чехия не имели особых проблем с валютой. Они придерживаются принципа "плавающего" валютного курса. **Это реальная перспектива и для Украины.**

В последние годы происходил быстрый рост импорта по сравнению с экспортом. Отрицательное сальдо внешней торговли приняло угрожающий характер. Товары иностранного производства наводнили внутренний рынок, а продукция отечественного производства не имела сбыта. Все это определило высокую и всевозрастающую роль доллара, ничем не оправданное соотношение между ним и гривней. Для специалистов и неспециалистов ясно, что курс доллара у нас завышен, а курс гривни - занижен. И, хотя курс гривни довольно долго был стабильным - 5,05 грн. за доллар. Летом 2008г НБУ решил курс доллара понизить, а гривни - повысить, валютный курс равнялся 4,65 грн. за доллар. Но закрепить его не удалось, а с осени 2008 г. набирает силу противоположная тенденция. Девальвация гривни достигла сначала 6,0, а затем 7; 7,5; 8 и больше гривен за доллар.

Высокие темпы девальвации вызвали панику среди населения. По состоянию на 20 декабря 2008 г. гривня оказалась лидером по глубине обвала. Она обесценилась на 81 %, тогда как польский злотый - на 40%, турецкая лира - на 28%. румынский лей - на 15%, российский рубль - на 12%, чешская крона — на 10%, евро - на 3%, белорусский рубль и словацкая крона - на 1%. И что особенно интересно, китайский юань, казахский тенге, азербайджанский манат не изменили своего курса к доллару.

Фактически НБУ оказался неспособным справиться со своей ключевой функцией - обеспечивать стабильность национальной денежной единицы, как внутренней - ценовой, так и внешней - курсовой.

Финансовый кризис обнаружил несостоятельность фондового рынка в Украине.

К сожалению, у нас он неразвит, охватывает лишь около 5% фактических оборотов с ценными бумагами. Поэтому почти все операции с ценными бумагами осуществляются на неорганизованном рынке, что не обеспечивает соблюдение установленных законом и правилами процедур, создает возможности для нелегального выведения за границу валюты. Об объемах вывода капитала из Украины свидетельствует рост в 2007 г. стоимости вывезенных ценных бумаг в 20 раз - с 300 млн. до 6 млрд. дол., что произошло за счет переоценки акций украинских предприятий при размещении их на иностранных фондовых биржах. **Все это противоречит интересам Украины.** К тому же, наш фондовый рынок не выполняет функции перелива капиталов, создания условий для ускорения научно-технического прогресса и совершенствования на этой основе производства.

Причины такого положения - недостаточная регулирующая роль государства, которое должно было бы не только выработать общие правила с учетом опыта Европы, но и проявить требовательность к субъектам фондового рынка, создать единый государственный реестр корпоративных прав. В этих условиях каждый субъект рынка действовал бы в пределах правил и, заботясь о собственных интересах, вынужден был бы беспокоиться также о государственном интересе.

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ СОЦІАЛЬНО-ТРУДОВИХ КОНФЛІКТІВ В УКРАЇНІ

Герасимчук Г.І.

проф. Беззубко Л.В.,

Донбаська національна академія будівництва та архітектури

Постановка проблеми. Після закінчення виборів у 2010 році можна спостерігати збільшення протестів довкола економічних, а не політичних чи ідеологічних проблем. Це, зокрема, стосується акцій протесту, пов'язаних з трудовими конфліктами. Сюди відносяться протести проти закриття підприємств, затримок з виплатами заробітної платні, боротьба за її підвищення та за права найманих робітників загалом. Ці проблеми в березні 2010 року викликали майже вдвічі більше акцій протесту, ніж попереднього місяця.

Аналіз дослідження. Розглядаються проблеми соціально-трудових відносин в Україні на сучасному етапі.

Мета роботи – дослідження сучасних соціально-трудових конфліктів в Україні, аналіз проблем та причини їх виникнення.

Виклад основного матеріалу. Найчастіше акції протесту, що пов'язані з трудовими конфліктами, викликані затримками у виплаті заробітної платні (73% випадків). У березні 2010 року такі акції відбувалися в Запоріжжі, Черкасах та в Луганській області (місто Антрацит). Затримка виплат заробітної платні є вкрай реальною і насущною проблемою для тих, хто працює за наймом. Таке пряме порушення трудового контракту, яке ставить робітників у скрутне становище, логічно призводить до їх самоорганізації і протестних дій, за допомогою яких вони намагаються відстояти своє законне право і нагадати власнику про його обов'язки перед ними [3].

На жаль, робітники в Україні поки що часто змушені виборювати протестними діями навіть свою законну зарплатню, і рідко коли готові боротися за підвищення дуже низької за європейськими мірками оплати праці чи за покращення її умов та соціальних гарантій. Робітнича боротьба має переважно оборонний, а не наступальний характер. А протести через трудові конфлікти склали лише близько 10% від усіх протестних подій в Україні за період від жовтня 2009 р. по березень 2010 р. [2]

Коли робітники намагаються вирішити свої проблеми, вдаючись до протестних акцій, вони фактично ніколи не використовують радикальні методи. Під час таких протестів не буває силового протистояння, бійок, та інших спонтанних або зумисних дій, які завдають шкоди людям чи майну. Найчастіше робітники вдаються до класичних методів боротьби, таких як пікети, мітинги і, звичайно ж, страйки. Радикальні протести, як захоплення робітниками Херсонського машинобудівного заводу в березні 2009 р., є наразі лише рідкісними винятками в перебігу класової боротьби в Україні.

54% протестної активності довкола трудових конфліктів приймають форму страйків. Зазвичай ці страйки тривають кілька днів. У березні 2010 в Україні відбулися страйки в Києві, м. Антрациті Луганської області, та два страйки в Черкасах [1].

29 березня водії і кондуктори тролейбусного депо №2 міста Києва провели попереджувальний страйк. Основною причиною цього протесту є кількомісячна заборгованість заробітної платні, а також відміна преміальних та загальне погіршення умов праці. Однією з вимог протестуючих було також створення умов для існування повноцінного профспілкового руху в сфері комунального транспорту. Ще 26 березня, коли керівництво депо дізналося про планування протесту, робітникам було виплачено всю зарплату за січень і частину за лютий. Але оскільки повністю заборгованість не погасили, водії та кондуктори все-рівно провели попереджувальний страйк [1].

15 березня в місті Антрацит Луганської області почався страйк працівників тролейбусного управління житлово-комунального господарства, який тривав 7 днів. Причиною страйку стала заборгованість виплати заробітної платні з листопада 2009 року,

сума якої сягнула 180 тисяч гривень. Робітники припинили страйк 21 березня, коли почалися переговори між страйкуючими і Національною службою посередництва і примирення.

4 березня в Черкасах біля стін мерії відбувся односторонній попереджувальний страйк найманих працівників комунального підприємства Черкаселектротранс. Причиною, знову ж таки, стала заборгованість зарплати, яка сягнула 1,8 мільйонів гривень. Робітники попередили, що якщо заборгованість не буде виплачена, вони почнуть безстроковий страйк. Оскільки законні вимоги протестуючих не були задоволені, на Черкаселектротранс триває безстроковий страйк.

Робітничі протести отримують підтримку з боку інших політичних або громадських суб'єктів надзвичайно рідко. У 78% випадків у повідомленнях про такі акції жодні інші залучені сторони не згадуються. Політичні партії прийняли участь лише в 4% таких акцій, що очевидно вказує на відсутність у них інтересу до проблем найманих робітників. У 7% випадків у таких протестах беруть участь інші групи, такі як студенти, неурядові організації, ініціативні групи, ліві та праві непартійні активісти [3].

Окремо варто згадати про роль профспілкових організацій у протестах, які стосуються трудових конфліктів. Хоча участь профспілок у таких протестах найвища серед інших суб'єктів (10%), проте вона відчутно низька, зважаючи на ту мету, задля якої створювалися ці організації. За формою українські профспілкові організації залишаються в переважній своїй більшості бюрократичними, офіційними і часто досить номінальними структурами, тісно пов'язаними з адміністрацією та власниками підприємств. У такій формі вони навряд можуть мати тісний зв'язок із реальністю найманої праці й найчастіше не спроможні перевести незадоволення робітників в ефективну колективну дію. Однак, є і винятки – незалежні профспілки, які вже самі по собі є проявом низової самоорганізації, а не номінальними бюрократичними структурами. На жаль, таких профспілкових організацій в Україні порівняно мало, більше того, їхні права можуть бути суттєво обмежені з прийняттям нового Кодексу законів про працю, що був ухвалений у першому читанні Верховною Радою України [3].

Переважна більшість (близько 70%) усіх протестних подій пов'язаних із трудовими конфліктами за останні півроку сталися на державних і комунальних підприємствах. А серед них найчастіше протестували робітники підприємств транспортної сфери та надання комунальних послуг. Робітники легше вдаються до протесту у тих ситуаціях, коли загроза призупинення ними роботи матиме негайні та відчутні наслідки для органів влади та функціонування інших секторів економіки. Натомість слабкість та пасивність профспілкових організацій в Україні не дозволяє достатньо довго підтримати робітничий протест у випадках, коли страйк шкодитиме лише безпосереднім власникам підприємства [1].

Висновки. Відсутність цікавості у партій, інших політичних суб'єктів та соціальних груп до проблем робітників в Україні можна пояснити минулим і сьогоденням нашої країни. У СРСР робітничі протести або маргіналізувалися у публічній свідомості, або ж взагалі суворо замовчувалися. У політиці ж сучасної України переважає популізм, а в економічних реаліях – неоліберальний капіталізм. У такій ситуації робітники не мають реальної влади: у політичній сфері не існує справжніх робітничих партій, а бюрократичні профспілки не здатні виконувати своє пряме призначення. Закриття або реорганізація підприємств, зменшення заробітної платні, звільнення й скорочення штатів вважаються прийнятними (а іноді й бажаними) методами виведення економіки з кризового стану. Вирішення проблем робітників не є пріоритетом для політичної еліти в Україні, натомість на першому місці стоїть захист інтересів класу власників.

Як наслідок, найманим робітникам найчастіше не залишається нічого іншого, як боротися за свої права самотужки.

Література:

1. Класова боротьба в Україні: проблеми робітників турбують лише робітників [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://commons.com.ua>.
2. Інформація про стан соціально-трудових відносин, колективні трудові спори (конфлікти) в Україні у серпні 2010 року [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.fpsu.org.ua>.
3. Проблеми правового регулювання трудових спорів і конфліктів за умов формування ринкових відносин в Україні [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/224130.html>.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ СУЧАСНИХ ФІРМ

Думич Я.Б.

доц. Овечкіна О.А.,

Технологічний інститут СНУ ім. В.Даля (м.Сєвєродонецьк)

Наприкінці 70-х років минулого сторіччя фірми, прагнучи поліпшити якість маркетингових досліджень, застосували нові креативні методи аналізу ринку, серед яких найбільш популярним вважається метод побудови штучних нейронних мереж, здатних сприймати та оцінювати вхідні значення певних імпульсів (X_i) та передавати адекватні команди вихідним імпульсам (Y_i). Ідея створення нейронних мереж виникла внаслідок бажання штучно відтворити процеси мислення людського мозку з метою розробки математичної моделі біологічного нейтрона, яку можна використати для розв'язання найскладніших дослідницьких проблем.

Спрощеним різновидом штучних нейронних мереж вважаються карти, що «самоорганізуються, або самонавчаються», запропоновані Т. Кохоненом. Карти Кохонена застосовуються в процесі аналізу поведінки будь-яких складних систем, що можуть адаптуватися під впливом різних факторів. **Метою** даної доповіді є викладення алгоритму побудови карт Кохонена з обґрунтуванням доцільності їх використання для поглибленого вивчення одного з найважливіших напрямів маркетингових досліджень - особливостей формування та динаміки ринкового попиту.

Побудова і надалі «самонавчання» карт Кохонена здійснюється за наступними процедурами [1]:

- 1) вводиться низка вихідних значень: вибірається конфігурація мережі (двовимірна, тривимірна, тощо);

- 2) приймається певна кількість нейронів у карті;

- 3) нейрони групуються у кластерах або сегментах за наступною вимогою: якщо значення ознаки для певного нейрона відрізняється від середнього значення цієї ознаки для визначеного кластера не більше, ніж на задану величину, то нейрон залучається у кластер (коли значення ознаки нейрона набагато відрізняється від середніх значень усіх сформованих кластерів, то для нього створюється новий кластер);

- 4) визначається початковий «радіус навчання» (відстань, на яку поширюється «збурення» від пересування нейрона-переможця) та з'ясовуються принципи вибору вихідних значень ваг нейронів тощо;

- 5) розраховуються відстані від кожного з нейронів до об'єкта (певних вхідних даних) і визначається нейрон-переможець (найближчий до об'єкта). Нейрон-переможець штучно "підтягується" до об'єкта, одночасно підтягуючи за собою сусідні нейрони;

- 6) за результатами багаторазового повторення описаної процедури нейронна мережа набуває конфігурації, що є максимально близькою до конфігурації вихідних даних.

Найбільш поширеною є двовимірна конфігурація нейронної мережі (рис.1), що є проекцією просторового розташування кластерів на відповідній вісі, дозволяючи візуалізувати їх позиції та проектувати зміни поведінки за певних умов.

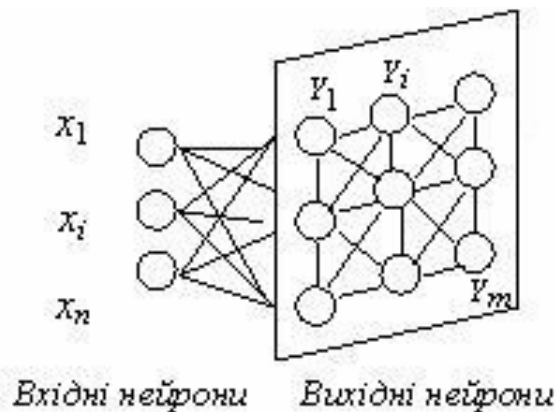


Рис. 1. Двовимірна конфігурація нейронної мережі (карт) Кохонена.

Зазвичай в маркетингу карти Кохонена застосовуються для оцінки ринкового попиту, дозволяючи: об'єднати покупців у певні кластери за фактично встановленими (або бажаними) ознаками; формалізувати процес якісного аналізу попиту; спростити виявлення найсуттєвіших ознак, що мають вирішальне значення для стимулювання/дестимулювання споживачів та проектування певної моделі їх ринкової поведінки.

В подальших маркетингових дослідженнях карти Кохонена набуватимуть широкого та ефективного застосування у [2; 3]: стратегічному маркетингу, перед усім STP-маркетингу, першим етапом якого, як відомо, є сегментування ринку на підставі вдосконаленого креативного аналізу саме поведінки споживачів; з'ясуванні ефективності рекламних засобів прощтовхування товарів (послуг), коли оцінюється й надалі відбираються ті входні імпульси, створені дією певних рекламних заходів, що максимально забезпечують очікуваний результат (тобто найефективніше стимулюють покупцькі рішення споживачів); виявленні тенденцій змін споживацького попиту на основі розробки нових та вдосконалення існуючих моделей нейронних мереж.

Література:

1. Решетнікова Г., Жидков А. Нейронні мережі як засіб аналізу і моделювання поведінки споживача// Маркетинг в Україні. – 2007. – №3. – С. 22-27.
2. Ядин Д. Маркетинговые коммуникации: Современная креативная реклама / Пер. с англ. М. Веселковой. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003. (Университеты бизнеса).
3. Кочкіна Н. Оцінка ефективності рекламної кампанії: вдосконалення наявної методики // Маркетинг в Україні. 2007. – №5. С. 16-19.

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ПІДПРИЄМЦІВ

Грінчук К.С.

Соколова Г.Б., асистент

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

В Україні сьогодення позначене соціальною напруженістю і економічною нестабільністю. Така ситуація зумовлює існування безлічі проблем, серед яких особливої гостроти набуває проблема зайнятості та самореалізації українців, зокрема, реалізації підприємницького потенціалу. Особливо актуальна вона серед молоді, якій на даному етапі надзвичайно важко перевірити свої знання та здібності на практиці.

Перехід до ринкових відносин поставив перед українським суспільством безліч

складних завдань, серед яких одне з найважливіших – розвиток підприємництва. В перші роки пострадянської України підприємництво було розвинене дуже слабо. Відсутність власного практичного досвіду підприємництва примушує запозичувати західний. Але спроби сліпо копіювати Захід у всьому, що необхідне для розвитку ринку, не приведуть до позитивного результату – необхідна адаптація відомих ринкових структур і інститутів до своєрідних національних умов.

Метою даної роботи є узагальнення досвіду та визначення перспектив розвитку економічної культури підприємців у сучасних умовах функціонування національної економіки.

Розвиток підприємництва тісно пов'язаний з навколишнім середовищем, яке припускає певну економічну, соціально-культурну, технологічну, організаційно-технічну і фізичну або географічну обстановку [1, с.84]. Культура підприємництва, як сукупність виробничих, суспільних і духовних потреб підприємців, є невід'ємним елементом організації підприємницької діяльності. Вона базується на загальних поняттях культури і нерозривно з нею пов'язана.

Підприємницька діяльність, як і будь-яка економічна діяльність дієздатних громадян, має правові та етичні критерії, норми, правила поведінки, відступ від яких загрожує суб'єктам підприємницької діяльності негативними наслідками. Правові норми поведінки підприємців встановлюються законами і нормативними актами, невиконання яких загрожує серйозними заходами покарання. Тому дуже важливою умовою розвитку цивілізованого підприємництва є не тільки ухвалення законів, регулюючих підприємницьку діяльність, але і формування правової культури.

Культуру підприємництва можна визначити як систему відносин, яка представляє сукупність принципів, інструментів, методів здійснення підприємницької діяльності суб'єктами господарювання, що відбувається відповідно до діючих в країні правових норм, звичаїв ділового кола, етичних правил, норм поведінки при здійсненні цивілізованого бізнесу. Культура підприємництва в цілому залежить від формування культури підприємницьких організацій, культури самих підприємців, від підприємницької етики, ділового етикету і т.ін.

Економічна свобода у здійсненні підприємницької діяльності не означає, що її учасники вільні від невиконання встановлених принципів і методів регулювання підприємницької діяльності. Держава встановлює певні перешкоди для обмеження прояву надмірної економічної свободи окремими представниками підприємницької діяльності в ім'я захисту інтересів і економічної свободи інших підприємців та інших суб'єктів ринкової економіки, а також суспільства в цілому [2].

Отже, самостійність і економічна свобода суб'єктів підприємницької діяльності суперечать їх невинуватій ініціативі. Тому держава встановлює заходи і форми відповідальності за порушення підприємцями правових норм, регулюючих підприємницьку діяльність [3]. Наприклад, не допускається економічна діяльність, направлена на монополізацію і недобросовісну конкуренцію.

Таким чином, першим загальним елементом культури підприємницької діяльності є її законність. Другим елементом – суворе виконання зобов'язань і обов'язків, договірних відносин і здійснюваних законних операцій, із звичаїв ділового кола, що проявляється в недопущенні не тільки майнової, але і моральної шкоди партнерам, конкурентам, споживачам, найнятим робітникам та іншим суб'єктам ринкової економіки, а також суспільству в цілому.

Наступним важливим елементом культури підприємництва є чесне ведення його суб'єктами свого бізнесу. Чесне відношення до людей, споживачів, партнерів, держави – це дійсно провідна ознака культури підприємництва. Важливо також дотримання підприємцями загальних етичних норм, що включають професійну етику, етичні кодекси

фірми, загальноприйняті правила здійснення бізнесу, рівень культури і виховання підприємців, ступінь їх домагань, дотримання звичаїв і вдач, що діють в суспільстві, рівень знань, необхідних для здійснення законного бізнесу й ін. Культура підприємництва як прояв правових і етичних критеріїв включає наступні відносини: з державою, з суспільством, із споживачами, із службовцями, з партнерами, з конкурентами і іншими господарюючими суб'єктами, а також дотримання чинних правових актів, стандартів, правил, норм, що прямо або побічно впливають на розвиток підприємництва [4, с.114].

Таким чином, формування культури підприємництва визначається багатьма чинниками, серед яких важливішими є цивілізоване зовнішнє підприємницьке середовище, суспільний і державний менталітет, реально діючі правові норми, що встановлюють права, обов'язки, відповідальність підприємців, і, звичайно, сам підприємець і його економічна культура. В свою чергу найважливішим чинником економічної культури підприємця є його кваліфікація як менеджера і як фахівця, яка передбачає його усебічне знання всієї технології, економіки і інструментарію підприємництва. Спрощену схему формування і розвитку економічної культури підприємців наведено на рисунку 1.



Рис.1. Формування і розвиток економічної культури підприємців

Етичні відносини роблять особливий вплив на рівень підприємницького успіху [5, с.273]. Важливе значення в розвитку цивілізованого підприємництва мають відношення з господарюючими партнерами, конкурентами, суспільством. Підприємницька етика

виявляється в таких категоріях, як вірність даному слову, прийнятому на себе зобов'язанню, моральній відповідальності за невиконання встановлених правовими нормами обов'язків.

Сьогодні ті представники молоді України, котрі володіють здібностями до здійснення підприємницької діяльності, мають оволодіти також новим баченням філософії підприємництва. Для цього необхідно створювати відповідні умови, за яких чесність і добросовісність, законність здійснюваної діяльності та особиста відповідальність за її соціально-економічні наслідки стануть загальносуспільними цінностями, на досягнення яких буде зорієнтований підприємницький сектор національної економіки. Для розвитку економічної культури молодих підприємців, відповідно до умов та вимог сьогодення, слід створювати спеціалізовані центри розвитку підприємництва.

Виходячи з проблематики питання розвитку підприємництва, завдання, яке має стати пріоритетним для сучасного українського суспільства – сприяння розвитку економічної культури підприємництва, бо якщо не зважати саме на цю проблему, швидше за все слід чекати, що період, впродовж якого нове покоління українських підприємців методом проб і помилок освоюватиме практичну філософію бізнесу, виявиться надто тривалим. В цьому разі пройде немало часу, перш ніж можна буде говорити про культуру підприємництва, що склалася, про підприємницьку етику, що відкидає будь-які шляхи нечесного витягання прибутку.

Список літературних джерел

1. Основы предпринимательства. / Под ред. А.С. Пелиха. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 2001. – 156 с.
2. Ластовецький А.В. «Державне регулювання у ринковій економіці». // Підприємництво, господарство, право. – 2008. - № 6. – С.126.
3. Кравцова Т.С. Правова природа державного регулювання підприємницької діяльності». // Підприємництво, господарство, право. – 2006. - № 8. – С.3.
4. Українська та зарубіжна культура. – К.: Основи, 2000. – 280 с.
5. Регіони України: проблеми та пріоритети соціально-економічного розвитку. / За ред. З.С. Варналія. – К.: Знання України, 2005. – 408 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМ АНТИМОНОПОЛЬНОГО РЕГУЛЮВАННЯ В РОСІЇ ТА УКРАЇНІ

Беззубко Б.І.,

доц. Тригубець Н.О.,

Донецький державний університет управління

Постановка проблеми. В даний час проблема антимонопольного регулювання економічних відносин надзвичайно актуальна для України. Важливість дослідження обумовлена не тільки тим, що Україна порівняно недавно переорієнтувала економічну політику держави на створення цивілізованого ринку, але і новизною даної проблеми, її недостатньою теоретичною і практичною розробленістю.

Проблемами антимонопольного регулювання цікавилися в багатьох країнах світу з ХУІІ століття. В Україні перший основний антимонопольний закон був прийнятий практично рівно через 100 років після прийняття першого антимонопольного закону в США - Закону Шермана.

У країнах СНД за короткий термін була створена досить розвита правова база у сфері антимонопольного регулювання. Прийняті законодавчі і нормативні акти, що охоплюють практично всі основні сфери проведення цієї політики, спрямованої на розвиток конкуренції. Мінливі умови економічного життя усередині держави, вплив світового ринку і необхідність гармонізації антимонопольних законодавств держав

обумовлюють постійне удосконалювання прийнятих законів у рамках загального правового поля. Великий вплив на антимонопольне законодавство в Україні здійснив розвиток законодавства в Росії. Тому проведення порівняльного аналізу російського й українського досвіду регулювання антимонопольної діяльності є актуальним напрямком наукових досліджень. Це і визначило актуальність вибору теми дослідження.

Цілю статті є аналіз проблем здійснення антимонопольного регулювання в Росії та Україні.

Аналіз останніх публікацій. Теоретичною базою роботи були праці відомих російських та українських вчених, практиків: Г.Е.Авилова, В.И.Еременко, О.А.Жидкова, В.В.Качалина, Н.І.Клейн та інших. Дослідження процесу регулювання конкурентних відносин у Росії здійснювалося під час участі в 2010 р. в роботі зимової школи Державної вищої школи економіки (ГУ ВШЕ) по державному управлінню та літній школи по ГУ ВШЕ по підприємництву. Апробація роботи була здійснена на науковій конференції міжнародного молодіжного наукового форуму «Ломоносов-2010» (м. Москва, Росія, 2010 р.).

Результати досліджень. Антимонопольне законодавство можна визначити як цілісну систему нормативних правових актів, що включає в себе правила регулювання відтворення і підтримки сумлінної конкуренції, попередження, обмеження і припинення монополістичної діяльності і несумлінної конкуренції. У відповідності зі ст. 1-1 Закону про конкуренцію антимонопольне законодавство РФ складається з Конституції РФ, законів, указів Президента РФ, постанов і розпоряджень Уряду РФ. Федеральний Закон РФ про конкуренцію по своїм цілям найбільш близький до європейської моделі антимонопольного законодавства і базується на принципі контролю за зловживаннями ринковою владою (ст. 5, 17, 18)[1]. У той же час у ньому мають елементи американської системи антитрестового законодавства, побудованої на основі принципу заборони монополій (наприклад, у п. п. 1, 3 ст. 6 міститься заборона угод про розділ ринку по обсягу продажів чи території). Розглянуті особливості російського Закону про конкуренцію дозволяють багато в чому простежити його подібність із закордонним антимонопольним законодавством [2]. Разом з тим мають і відмінності, найбільш значимим із яких є включення в число суб'єктів монополістичної діяльності федеральних органів виконавчої влади, органів державної влади суб'єктів Федерації й органів місцевого самоврядування. Це доводить особливі умови застосування антимонопольного законодавства Росії, коли мають місце випадки незаконного монополізму, заснованого на владній ознаці. На сучасному етапі, коли під впливом науково-технічного прогресу розширюється інтернаціоналізація виробництва й особливо гострий характер здобуває міжнародна конкурентна боротьба, усе більш відчутної стає потреба в зближенні правил конкуренції, що забезпечують формування однорідного підприємницького середовища в міжнародному масштабі. У цьому зв'язку зростає роль наднаціонального регулювання конкуренції, покликаного забезпечити міждержавний контроль за обмежувальною діловою практикою підприємств.

У цих умовах задачею державних антимонопольних органів, з одного боку, є боротьба з монополістськими проявами, з інший, - створення умов для відновлення традиційних господарських зв'язків і при цьому, контроль за підтримкою нормального конкурентного середовища. Взаємодія Росії й України в області конкуренції, безумовно, відіграє позитивну роль із погляду створення однорідного правового простору на території СНД.

Росією й Україною проводиться погоджена антимонопольна політика, що будується на реалізації національного антимонопольного законодавства і взаємодії національних антимонопольних органів. Основою такої політики є Договір про проведення погодженої антимонопольної політики. По своїй природі погоджена політика менш ефективна, чим єдина, разом з тим це дуже важливий і рішучий крок країн СНД на шляху необоротності проведення ринкових реформ у межах Співдружності. Після підписання Договору п'яти

країн СНД про Митний союз і Єдиний економічний простір створені передумови для проведення не тільки погодженої, але і єдиної антимонопольної політики. Це дозволяє розраховувати надалі на поширення подібних тенденцій і в рамках усієї Співдружності Незалежних Держав [3].

Україна і Російська Федерація активно здійснюють міжнародне співробітництво в області конкурентної політики. Це сприяє успішному проведенню перетворень усередині країни і дозволяє ефективніше інтегруватися у світове господарство, з огляду на досвід ведучих закордонних країн. В даний час взаємодія країн СНД в області конкурентної політики є одним із найважливіших напрямків їхньої інтеграційної діяльності. Задача формування однорідних правил регулювання конкуренції здобуває особливу актуальність у міру розвитку господарських зв'язків між Україною і Росією і створення єдиного економічного простору.

Разом із тим, слід зазначити ряд існуючих проблем за узгодженням антимонопольної політики і права двох країн:

1) відсутність чіткої системи взаємодії антимонопольних органів різних інтеграційних угруповань і утворень, координації та уніфікації антимонопольного законодавства;

2) етапи і терміни уніфікації антимонопольного законодавства в різних країнах не погоджені.

Перспективи вдосконалення антимонопольного регулювання. Рішення проблеми полягає у виборі стратегії узгодження антимонопольної діяльності. Можливі два шляхи: 1) у рамках Міждержавної антимонопольної ради створити комітети з інтеграції; 2) перетворити статутні органи різних об'єднань у комітети або комісії. Це вирішить проблему непогодженості, тому що вся робота буде зосереджуватися в одному органі; постійно проводити робочі наради по координації діяльності антимонопольних органів країн, статутних органів інтеграційних угруповань і всіх зацікавлених міністерств і відомств

Література

1. Закон РСФСР "О конкуренции и ограничении монополистической деятельности на товарных рынках" от 22.03.1991 г., № 948-12.

2. Питтман Р. Некоторые наиболее значимые положения антимонопольного законодательства стран Центральной и Восточной Европы // США: экономика, политика, идеология. 1992. N 8. С. 15.2.

3. Лахмоткина Ю.И. Антимонопольная политика в странах - членах СНГ// Полемика, 2008, №12.- С. 34 – 42.

ВЛИЯНИЕ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СТРАНЫ

Андреева А.В.

Жук О.И., ассистент

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г Северодонецк)

Невозможно представить себе развитие любого цивилизованного общества без изучения экономической теории и применения ее конкретно к каждому государству.

Во многих странах, и в особенности в тех, которые переживают сложные периоды трансформации, теневая экономика не только составляет заметную часть экономической деятельности, но и продолжает расширяться. Такое явление было, есть и, по-видимому, будет существовать. Масштабы такой экономики могут различаться, но, ни одной из стран не удалось избавиться от нее полностью. Это все равно, что преступность, масштабы явления можно уменьшить, но ликвидировать вовсе – практически невозможно, хотя и необходимо.

Аналізу проблеми наличия и влияния теневой экономики посвящены работы многих ученых, таких как: Н. Азарова, Баделюка А., В. Билоуса, А. Бодюка, П. Гайдука, Н. Ксерози, П. Мельника, Д. Муляка, С. Павленко, В. Поповича, А. Савченко, О. Турчинова, Т. Ютминой и других.

На пути развития каждого общества стоят множество преград, которые не дают возможности реализовать в полной мере свой потенциал, потенциал страны. Такой проблемой является наличие теневой экономики, которая является тормозом, как в экономическом, так и в социальном развитии. В настоящее время, в условиях кризиса, эта проблема требует к себе повышенного внимания и незамедлительного ее решения, так как последствия могут быть катастрофическими (дестабилизация экономики, разрушение существующего легального бизнеса, нарушение развития социальной сферы и прочие).

Под «теневой экономикой» в настоящее время понимают всю совокупность экономической деятельности, которую не учитывает официальная статистика, и не включают в валовый национальный продукт страны.

В пространстве теневой экономики выделяют следующие основные зоны:

- неофициальная экономика – легальные виды экономической деятельности, в рамках которых имеет место не фиксируемое официальной статистикой производство товаров и услуг, сокрытие этой деятельности от налогообложения;
- фиктивная экономика – взяточничество, приписки, спекулятивные сделки и другие виды мошенничества, связанные с получением и передачей денег;
- подпольная экономика – все запрещенные законом виды экономической деятельности.

«Теневые» предприятия не перераспределяют собственных доходов в бюджеты и государственные целевые фонды, они не платят налоги, увеличивая собственные доходы. На теневом рынке все большего распространения приобретает торговля контрабандой, наркобизнес, фиктивные финансовые операции и др. Доходы от этих видов деятельности поистине грандиозны, они исчисляются десятками миллиардов долларов, однако, те действия, которые пресекаются правоохранительными органами, являются лишь вершиной гигантского айсберга, определить размеры которого никому не под силу.

Можно сказать, что для всех стран, вступивших в период системных преобразований, масштабы распространения и структура теневой экономики должны рассматриваться в качестве важных успехов или неудач проводимых реформ.

Теневая экономика в Украине имеет свои нюансы и коренным образом отличается не только от «западной», но и от «восточноевропейской». Некоторые объясняют нынешний размах теневого бизнеса в нашей стране исключительно генетическими предпосылками, сформированными еще при социализме. Другие – что специфика и масштабы теневой деятельности в современной Украине, прежде всего – продукты сегодняшнего дня, следствие избранной модели переустройства экономики и общества.

Принято считать, что теневая экономика в размере 10-12% от официального ВВП — это нормально, 20% — критический уровень для легальной экономики, а если в тени больше 40% — катастрофический уровень. В таком случае тень нужно учитывать при расчетах социально-экономических прогнозов, государственных стратегий, льгот для бюджетов.

По данным Министерства экономики, уровень теневого сектора экономики Украины по итогам 2009 года составляет 36% от официального ВВП, то есть, можно сказать, что наблюдается катастрофический уровень теневой экономики. Приводит к недополучению в бюджет более 100 млрд. грн. Такому состоянию способствовал ряд причин:

- экономическая, социальная нестабильность, которая является следствием мирового кризиса;
- высокие налоги (на прибыль, подоходный налог и т.д.);

- переструктуризация сфер хозяйственной деятельности (промышленного и сельскохозяйственного производства, услуг, торговли);
- несовершенство процесса приватизации;
- низкий уровень жизни населения, что способствует развитию скрытых видов экономической деятельности;
- высокий уровень безработицы и ориентация части населения на получение доходов любым способом;
- неравномерное распределение валового внутреннего продукта;
- недостаточная деятельность правоохранительных структур по пресечению незаконной и криминальной экономической деятельности;
- несовершенство механизма координации по борьбе с экономической преступностью.

Так же нельзя не учесть того, что развитие теневой экономики – это реакция против попыток государства переложить на предпринимателей тяжести экономического кризиса. Ведь предпринимательским структурам, чтобы выжить в таких сложных условиях, ничего не остается, как идти на преступление, а это только усугубляет нелегкую ситуацию в стране.

Чтобы выжить, население вынуждено адаптироваться к новым условиям, участвуя в различных формах «теневой экономики». По данным социологических опросов, дополнительный доход работников промышленных предприятий от разных видов побочной деятельности достигает 80% совокупного семейного дохода.

Таким образом, у подавляющей части населения существует объективная необходимость активизации своего участия в теневой экономике, что укрепляет основу взяточничества «теневой деятельности» и криминальной активности.

Если посмотреть на проблему теневой экономики шире, то можно выделить ряд конкретных негативных последствий ее влияния на развитие государства, в частности:

- непрозрачное и несправедливое деление национального дохода;
- криминализация общества, правовой нигилизм и недоверие к органам государственной власти;
- дискриминация субъектов хозяйственной деятельности;
- сокращение налоговых поступлений в бюджеты всех уровней.

Следовательно, для обеспечения стабильного роста украинской экономики необходимой является ее детенизация. Она связана с комплексным реформированием системы отношений, которая осуществляется в экономической сфере между государством, предпринимателями и наемными работниками, и должна направляться на устранение тех факторов, которые негативно влияют на экономику.

Литература

1. А.С. Філіпенко, О. І. Рогач, О. І. Шнирков – Світова економіка. - підр. 2-е вид. – К.: Либідь 2002
2. Величенков А. «Теневые пирамиды реформируемой экономики» /А.Величенков, В.Куликов/РЭЖ – 1996 г. №8. с. 4 – 8.
3. Исправников В.О. Теневой капитал: конфисковать или инвестировать?/В.О. Исправников /Экономика и жизнь - 1996. №24. с.24 - 30.
4. Журнал «Економіка України» стаття: Моніторинг національного розвитку як фактор економічної безпеки країни.
5. Теневая экономика в Украине. Чернявский С.Н. Донецкий национальный технический университет. Кафедра «Экономика предприятия».
6. http://uk.wikipedia.org/wiki/Тіньова_економіка
7. <http://yandex.ua>

АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Цурцумия Е.Г.

доц. Бродский А.Л.,

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г.Северодонецк)

Трудовой потенциал — это предельная величина возможного участия трудящиеся в производстве с учетом их психофизиологических особенностей, уровня профессиональных знаний и накопленного опыта. Методы оценки потенциала подразделяются на две группы: 1) фактографические; 2) эвристические. Такие авторы как Федонин О.С., Репина И.М. основными в фактографических методах представляют методы экстраполяции, функций и корреляционно-регрессионного моделирования.[1]

В данной работе сделан анализ количественных факторов трудового потенциала Луганской области на основе корреляционно-регрессионного метода.

Анализ количественных факторов трудового потенциала с помощью парной корреляции. Исходные данные представлены в табл.1 составленной по статистическим данным.[2]

Таблица 1.

Год	Фонд рабочего времени, час.	Численность экономически активного населения, тыс.чел	Численность занятого населения, тыс.чел	Среднегодовое количество работников, тыс.чел
2002	1927,00	1108,00	988,10	637,40
2003	1929,00	1078,40	978,70	631,00
2004	1939,00	1122,90	1019,80	607,90
2005	1930,00	1143,20	1054,40	604,40
2006	1923,00	1137,00	1054,60	596,80
2007	1928,00	1142,30	1066,70	586,20
2008	1934,00	1144,00	1068,80	583,90
2009	1914,00	1111,60	1026,20	548,00
Итого:	15424,00	8987,40	8257,30	4795,60

Целью является оценка тесноты (силы) парных связей между фондом рабочего времени и каждым из остальных количественных факторов соответственно.

Результаты расчетов представлены в таблицах 2,3,4.

Таблица 2.

Год	Среднегодовое количество работников, тыс.чел(x)	Фонд рабочего времени, час.(y)	x^2	$x \cdot y$	y^2
2002	637,40	1927,00	406278,76	1228269,80	3713329,00
2003	631,00	1929,00	398161,00	1217199,00	3721041,00
2004	607,90	1939,00	369542,41	1178718,10	3759721,00
2005	604,40	1930,00	365299,36	1166492,00	3724900,00
2006	596,80	1923,00	356170,24	1147646,40	3697929,00
2007	586,20	1928,00	343630,44	1130193,60	3717184,00
2008	583,90	1934,00	340939,21	1129262,60	3740356,00
2009	548,00	1914,00	300304,00	1048872,00	3663396,00
Итого:	4795,60	15424,00	2880325,42	9246653,50	29737856,00

$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\overline{x^2}$	$\overline{y^2}$	D_x	D_y	σ_x	σ_y	$\overline{x \cdot y}$	r
599,45	1928	360040,68	3717232	700,38	48	26,46	6,93	1155831,69	0,5

Таблица 3.

Год	Численность экономически активного населения, тыс.чел(х)	Фонд рабочего времени, час.(у)	x^2	$x \cdot y$	y^2
2002	1108,00	1927,00	1227664,00	2135116,00	3713329,00
2003	1078,40	1929,00	1162946,56	2080233,60	3721041,00
2004	1122,90	1939,00	1260904,41	2177303,10	3759721,00
2005	1143,20	1930,00	1306906,24	2206376,00	3724900,00
2006	1137,00	1923,00	1292769,00	2186451,00	3697929,00
2007	1142,30	1928,00	1304849,29	2202354,40	3717184,00
2008	1144,00	1934,00	1308736,00	2212496,00	3740356,00
2009	1111,60	1914,00	1235654,56	2127602,40	3663396,00
Итого:	8987,40	15424,00	10100430,06	17327932,50	29737856,00

$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\overline{x^2}$	$\overline{y^2}$	D_x	D_y	σ_x	σ_y	$\overline{x \cdot y}$	r
1123,43	1928	1262553,76	3717232	470,03	48	21,68	6,93	2165991,56	0,19

Таблица 4.

Год	Численность занятого населения, тыс.чел(х)	Фонд рабочего времени, час.(у)	x^2	$x \cdot y$	y^2
2002	988,10	1927,00	976341,61	1904068,70	3713329,00
2003	978,70	1929,00	957853,69	1887912,30	3721041,00
2004	1019,80	1939,00	1039992,04	1977392,20	3759721,00
2005	1054,40	1930,00	1111759,36	2034992,00	3724900,00
2006	1054,60	1923,00	1112181,16	2027995,80	3697929,00
2007	1066,70	1928,00	1137848,89	2056597,60	3717184,00
2008	1068,80	1934,00	1142333,44	2067059,20	3740356,00
2009	1026,20	1914,00	1053086,44	1964146,80	3663396,00
Итого:	8257,30	15424,00	8531396,63	15920164,60	29737856,00

$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\overline{x^2}$	$\overline{y^2}$	D_x	D_y	σ_x	σ_y	$\overline{x \cdot y}$	r
1032,16	1928	1066424,58	3717232	1065,15	48	32,64	6,93	1990020,58	0,05

Анализ количественных факторов трудового потенциала с помощью множественной регрессии

Целью является обнаружение мультиколлинеарности в общем массиве факторов.

Предопределенные мультиколлинеарности в массиве переменных выполняется на основе значения детерминанта r корреляционной матрицы, составленной из парных коэффициентов корреляции между факторами.

$$r = \det \begin{vmatrix} 1,000 & 0,19 & 0,05 \\ 0,19 & 1,000 & 0,5 \\ 0,05 & 0,5 & 1,000 \end{vmatrix} = 0,7209.$$

Для дальнейшего выявления мультиколлинеарности рассчитывается критерий согласия Пирсона $\chi^2_{розр}$:

$$\chi^2_{розр.} = - \left[8 - 1 - \frac{1}{6} \cdot (2 \cdot 3 + 5) \right] \cdot \ln(0,7209) = 1,69.$$

Сравнение данной величины с табличным значением этого же критерия $\chi^2_{табл}(0,95;3) = 7,81$ позволяет сделать вывод о том, что на уровне 95% надежности мультиколлинеарность в массиве факторов отсутствует.

Выводы: в совокупности количественных признаков влияющих на потенциал не выявлено общей мультиколлинеарности, однако обнаружена связь средней силы между факторами среднегодовое количество работников и фонд рабочего времени ($r=0,5$). Поэтому, при построении математических моделей трудового потенциала представляется правильным брать в число факторов только одну из этих величин. Практически отсутствие связи между численностью занятого населения и фондом рабочего времени ($r=0,05$) с нашей точки зрения объясняется следующими причинами:

1. Неполная занятость (работа по неполному рабочему дню, недели и т.п.)
2. Не полный учет занятости, т.е. регистрация по одному месту работы с фактической работой где-то ещё;

3. Работа без всякой регистрации и учета;

4. Работа за границей региона и страны;

Первая из причин характеризует скрытую безработицу, вторая и третья – «теневую» экономику региона, четвертая – миграцию трудового ресурса. Достоверность и надежность моделей трудового потенциала во многом определяется качеством статистического учета анализируемых факторов.

При этом, по нашему мнению, теоретические максимумы трудового потенциала определяются в основном численностью экономически активного населения, а теоретические минимумы – в основном фондом рабочего времени.

Список литературы

[1]: Формування та оцінювання потенціалу підприємства: Навчальний посібник/Т.В.Калінеску,Ю.А.Романовська,Н.В.Швець,О.В.Маслош,С.Ф.Большенко,Г.В.Пчелинська,О.Д.Кирилов. – Луганськ: Вид-во СЛУ ім. В.Даля, 2007. – 352с.

[2]: 1. Статистичний щорічник Луганської області за 2006 рік / [за ред. С.Г. Пілієва]. – Частина 1. – Луганськ, 2007. – 406 с.

2. Статистичний щорічник Луганської області за 2008 рік / [за ред. С.Г. Пілієва]. – Частина 1. – Луганськ, 2009. – 382 с.

3. Статистичний щорічник Луганської області за 2009 рік / [за ред. С.Г. Пілієва]. – Луганськ, 2010. – 514 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Ковтун Б.В.

Хандий Е.А., ст. викладач

Технологический институт ВГУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Одной из базисных причин кризисного состояния отечественных предприятий, наряду с микро- и макроэкономическими причинами является несоответствие принципов и методов управления персоналом современным условиям рыночной экономики. Как показывает анализ деятельности отечественных предприятий, находящихся в системном кризисе, для них характерны проблемы не только технологического или финансового плана, но и такие проблемы в сфере управления персоналом, как: чрезмерная жесткость и иерархичность организационных структур; монополизация информации, полномочий и ответственности в рамках руководства предприятия; отсутствие четкого, рационального распределения функций между подразделениями, дублирование работ; отсутствие общих

для всего персонала традиций и норм поведения; низкая трудовая дисциплина; избыточная численность персонала, несоответствие его квалификационной структуры потребностям предприятия; низкая производительность. Все вышеуказанные явления обусловлены в первую очередь недостатками существующей на предприятии системы управления трудом. Таким образом, совершенствование системы управления персоналом является одной из приоритетных задач антикризисной стратегии предприятия, и актуальным направлением научных исследований.

Цель данной работы – определение проблем и особенностей управления персоналом предприятия в кризисных условиях деятельности.

В Украине воздействие финансово-экономического кризиса отечественные предприятия ощущают в течение последних двух лет. За этот период многие предприятия выработали и смогли внедрить в жизнь свою стратегию выживания и стабилизации в сложных экономических условиях. На сегодняшний день уже можно определить допущенные ошибки в реализации данных стратегий и оценить эффективность принятых решений. Так, к первоочередным задачам выживания предприятий относилось сокращение численности персонала, сокращение фонда рабочего времени и фонда заработной платы. Только за последнее полугодие эти цифры составили:

- в I п/г 2010 г. на предприятия было принято 1255,0 тыс. человек, тогда как уволено 1315,8 тыс. человек (соответственно 11,7 % и 12,3 % среднеучетной численности штатных работников), в целом среднеучетная численность штатных работников предприятий, организаций и учреждений в I п/г 2010 г. достигла уровня 10,7 млн. чел., в сравнении с данными 2008 г. сокращение численности персонала произошло на 0,7 млн. чел. Это повлияло в свою очередь на рост безработицы в стране, снижение уровня жизни населения, рост сумм социальных выплат и пособий по безработице;

- количество работников, которые трудились в режиме сокращенного рабочего дня (недели) в I п/г 2010 г. составило 1316,9 тыс. чел. или 12,3 % среднеучетной численности штатных работников, а количество сотрудников, которые находились в отпусках без сохранения заработной платы – 315,1 тыс. чел. или 2,9 % штатных работников (для сравнения в 2008 г. этот показатель был равен – 1,6 %, в 2009 г. – 2,6 %). В 2008 г. коэффициент использования рабочего времени снизился до 84 % к табельному фонду в связи с распространением практики предоставления персоналу неоплачиваемых отпусков и перевода их на сокращенный рабочий день (неделю), в 2009 г. – до 79,8 %, в I п/г 2010 г. этот показатель незначительно вырос до 83,3%;

- количество низкооплачиваемых работников, заработная плата которых находится на уровне минимальной заработной платы, в 2008 г. составило 5,2 %, в 2009 г. – 7,3 %, в 2010 г. – 8 % от числа наемного персонала, что негативно характеризует кадровую политику организаций в сфере оплаты труда и дальнейшее обеднение населения Украины.

Кроме вышеперечисленных последствий принятых антикризисных решений в сфере управления персоналом на многих предприятиях часть персонала потеряла доверие к руководству и начала "жить сегодняшним днем", достигая не цели организации, а реализуя исключительно собственные цели. Наиболее квалифицированные сотрудники приступили к поиску работы на других предприятиях с лучшими условиями и более высокой оплатой труда, что существенно повлияло на снижение трудового потенциала организаций.

Частично проблемы, возникшие в сфере управления персоналом, связаны с отсутствием опыта руководства трудовыми коллективами в условиях кризиса. К распространенным решениям в сложных ситуациях на отечественных предприятиях относится блокирование информации поступающей к персоналу, в то время как показывает западный опыт, менеджер должен использовать весь спектр имеющихся средств для предоставления информации: совещания, встречи, неформальные

мероприяття, Інтранет. Регулярне надання інформації є правилом поведінки при знаходженні групи людей в екстремальній ситуації. "Замалчування" інформації призводить до породження негативних слухів (о продовжувальному кризисі, о закритті цеха або підприємства, о масовому скороченні і др.), розповсюдженню ложних даних, зниженню ефективності комунікативних процесів. В обстановці відсутності інформації дуже часто прогресує воровство і безвідповідальність.

В силу складності прогнозування ринкової ситуації багато керівників відмовляються від планування і переходять до стихійного прийняття рішень і усуненню виникаючих локальних проблем. В результаті відсутності планування ускладнюється досягнення поставлених цілей і відбувається ще більший відхід від реальності в визначенні потреби в персоналі.

Для досягнення цілі мінімізації витрат на підприємствах скорочуються витрати на навчання, підвищення кваліфікації персоналу і стимулювання персоналу. В той час як корпоративне навчання завжди допомагало сконцентруватися на нових цілях, визначити план їх досягнення. В умовах кризи знижуються ціни на навчання і підвищення кваліфікації, зменшується навантаженість персоналу, що створює додаткові можливості для розвитку персоналу, і як результат, виховання приверженості і лояльності до організації, підвищення конкурентоспроможності трудових ресурсів.

Зниження витрат на стимулювання персоналу призводить до низького рівня мотивації співробітників підприємства, що проявляється в низькій якості і темпі роботи, в негативному ставленні до самої роботи і зменшенні лояльності до підприємства. Від особистих якостей працівника залежить дуже багато, але без сприятливих зовнішніх умов персонал себе мотивувати не зможе.

Низький рівень лояльності співробітників підприємства проявляється в відсутності поваги до керівництву підприємства, сприйняття підприємства як тимчасового місця роботи, використання робочого часу в особистих цілях, зростання деструктивних дій. Рівень лояльності і рівень мотивації – два взаємопов'язані показники. Мережі за підвищення лояльності безпосередньо впливають на рівень мотивації співробітників і навпаки. Крім цього, високий рівень лояльності допомагає підприємству вижити в періоди кризи.

Вивчення складної ситуації на підприємствах дозволяє виділити наступні проблеми в системі управління персоналом:

- зниження ролі планування персоналу;
- висока текучість кадрів;
- дефіцит кваліфікованого персоналу;
- відхід співробітників з організації;
- відсутність мотивації персоналу;
- зниження лояльності співробітників до підприємства;
- відсутність ініціативи працівників;
- низька продуктивність праці;
- напружена емоційна атмосфера в колективі, пов'язана з низькою інформованістю персоналу.

ДІАГНОСТИКА СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Пакліна К.Ю.

Іванова К.В., асистент

Технологічний інститут СХУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

Розвиток ринкових процесів у сучасній Україні потребує вдосконалення системи

управління підприємствами і підвищення адаптаційних можливостей останніх. За оцінками вітчизняних дослідників, саме недоліки управлінської сфери стають найрозповсюдженішою причиною вповільненого входження українських підприємств у світову систему господарювання.

Серед головних чинників розв'язання даної проблеми особливо виділяються оптимізація структури внутрішнього інформаційного середовища підприємств (як інтегруючої основи всієї системи менеджменту), а також створення чітких критеріїв оцінки економічних характеристик його функціонування. **Метою** даного дослідження є розробка моделі оцінювання раціональності побудови системи передачі інформації на сучасному підприємстві.

Основні результати дослідження. Аналіз сучасних публікацій з питань визначення ефективності/результативності інформаційних потоків дозволив дійти висновку, що теоретико-методичною базою відповідних досліджень стають роботи з маркетингу та інформатики. У першому випадку основна увага приділяється кінцевому результату перетикання зовнішньої інформації [1, с. 22-41; 2, с. 27-32; 3, с. 569; 4, с. 81-83; 5, с. 65-69]; у другому – витратам, які пов'язані з таким рухом [6, с. 10-12; 7, с. 45-48].

Розуміючи раціональність побудови системи передачі інформації як певне компромісне поєднання принципів мінімізації витрат та максимізації отриманого кінцевого результату, автором були відібрані та доповнені такі методики оцінки інформаційної системи:

1. Запропонований російськими дослідниками коефіцієнт функціональної ефективності організаційних комунікацій, який визначається таким чином [8, с. 14]:

$$K_{ф.эф.} = \sum_{i=1}^4 K_i \times r_i, \quad (1)$$

де K_i – експертні оцінки функціональної ефективності наявних організаційних комунікацій за чотирма критеріями: вертикальні й горизонтальні зв'язки, внутрішня та зовнішня взаємодія на підприємстві;

r_i – коефіцієнт значущості кожного i -го критерію.

2. Коефіцієнт інтеграції інформаційних підсистем (KI) як співвідношення загального числа нормативних документів, які були передані безпосередньо до підрозділів підприємства та кількості нормативних документів, розроблених керівництвом (розроблено автором за [3, с. 569]).

3. Коефіцієнт перекриття інформаційних потоків ($KП$) у кожному підрозділі підприємства, розрахований як частка аудиторії, що отримує керівну інформацію з дублюючих джерел (розроблено на базі [3, с. 569]).

Поєднання означених методик дозволило сформулювати графічну модель діагностики динаміки раціональності системи інформаційного обміну, що являла собою двомірну систему координат, за горизонтальною віссю якої відкладалась оцінка стану системи інформаційного обміну на підприємстві ($KI \times (1 - KП)$), за вертикальною віссю – досягнута результативність роботи цієї системи ($K_{ф.эф.}$). Аналітичною моделлю раціональності побудованої інформаційної системи підприємства є співвідношення її результативності та стану:

$$E = \frac{K_{ф.эф.}}{KI \times (1 - KП)} = \frac{\sum_{i=1}^4 K_i \times r_i}{KI \times (1 - KП)}. \quad (2)$$

Отримана модель може бути застосована для проведення аналізу впливу факторів на

зміну раціональності інформаційної системи. Так, у якості приклада була розглянута система передачі інформації на підприємстві, характеристики комунікаційної діяльності якої протягом звітного та базового періодів були оцінені експертами таким чином:

- вертикальні зв'язки: $K_{e0}=4$; $K_{e1}=5$; $r_{e0}=0,25$; $r_{e1}=0,30$; горизонтальні зв'язки: $K_{z0}=3$; $K_{z1}=4$; $r_{z0}=0,25$; $r_{z1}=0,30$;

- внутрішня взаємодія на підприємстві: $K_{ee0}=3$; $K_{ee1}=4$; $r_{ee0}=0,25$; $r_{ee1}=0,20$; зовнішня взаємодія: $K_{ze0}=3$; $K_{ze1}=4$; $r_{ze0}=0,25$; $r_{ze1}=0,20$;

- частка керівних документів, переданих до підрозділів: $KI_0=0,80$; $KI_1=0,60$;

- дублювання керівної інформації: $KPI_0=0,20$; $KPI_1=0,10$.

Застосування методів детермінованого факторного аналізу (у даному випадку – ланцюгових підстановок) дозволило визначити, що зростання ефективності вертикальних і горизонтальних зв'язків між елементами інформаційної системи, водночас із послабленням внутрішньої взаємодії останніх, призвели до збільшення показнику раціональності на 0,39 пунктів (відносно початкового рівня 5,86 пунктів). Те, що керівництво підприємства у звітному році почало приділяти більше уваги оптимізації структурних зв'язків інформаційної системи (значення показників r_e та r_z змінились з 0,25 до 0,30), ніж процесам її внутрішньої або зовнішньої взаємодії (відбулася зміна r_{ee} та r_{ze} з 0,25 до 0,20), обумовило додаткове збільшення оцінки раціональності побудови інформаційної системи на 0,16 пунктів.

Збільшення частки документів, пов'язаних зі стратегічними аспектами управління та відносинами з партнерами з кооперації, свідчило про намагання керівництва забезпечити довгострокове процвітання організації та про прагнення надати персоналу можливість участі у розв'язанні поточних питань власної діяльності. Подібні зміни доводять, що відбувається оптимізація структури системи передачі інформації; отже, завдяки ΔKI раціональність збільшилась на 2,14 пунктів.

Водночас, звітна результативність системи обміну інформацією була досягнута шляхом докладання значних зусиль, спрямованих на оптимізацію документообігу. Надмірні витрати, пов'язані з подібною реструктуризацією інформаційної системи, спричинили зниження раціональності останньої на 0,95 пунктів.

У цілому, виділена динаміка системи обміну інформацією на підприємстві свідчила про побудову більш доцільної структури елементів, які здатні забезпечити зростання як оперативної, так і стратегічної результативності управління господарською діяльністю підприємства на 1,73 пункти (30%).

Значущість отриманих результатів. Побудована модель раціональності інформаційної системи підприємства дозволяє провести дослідження її структури і внутрішніх передумов нарощування оперативної та стратегічної результативності. Оцінка динаміки інформаційної системи може проводитись за допомогою методів детермінованого факторного аналізу, які докладно вивчаються студентами економічних спеціальностей. Отже, модель є цілком придатною для застосування в ході аналізу ефективності управління підприємством і може отримати подальшого розвитку й деталізації у частині з'ясування ефективності/результативності функціонування окремих елементів системи передачі керівної інформації.

Література

1. Маркетинг інновацій і інновації в маркетингу: Монографія / За ред. д.е.н., професора С.М. Ілляшенка. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2008. – 615 с.
2. Соколова Л.В., Верясова А.Н. Классификация подходов к оценке эффективности маркетинга // Механізм регулювання економіки. – 2009. – № 3 (42). – Т. 2. – С. 27-32.
3. Багиев Г.Л., Тарасевич В.М., Анн Х. Маркетинг: Учебник для вузов. 3-е изд. / Под общ. ред. Г.Л. Багиева. – СПб.: Питер, 2007. – 736 с.

4. Іванова К.В., Овечкіна О.А. Складові синергетичного ефекту в управлінні маркетингом взаємодій сучасних фірм-виробників // Збірник тез доповідей Третьої міжнародної науково-практичної конференції "Маркетинг інновацій і інновації у маркетингу". 1-3 жовтня 2009 року. – Суми: видавничо-виробниче підприємство "Мрія-1" ТОВ, 2009. – С. 81-83.

5. Решетнікова І.Л. Оцінка ефективності маркетингової діяльності на підприємстві // Механізм регулювання економіки. – 2009. – № 4 (44). – Т. 2. – С. 65-69.

6. Канафоцька Г.П. Інформаційне забезпечення інноваційних процесів в Україні // Науково-технічна інформація. – 2000. - № 1– С. 10-12.

7. Сербина Г.М. Інформаційні технології та інноваційна модель розвитку економіки // Економіка та держава. – 2006. - № 1. – С. 45-48.

8. Суровцева Е.С. Организационно-экономический механизм эффективного управления коммуникациями предприятия (на примере машиностроительной отрасли): Автореф. дис. к.э.н.: 08.00.05 / ГОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» – Краснодар, 2008. – 24 с.

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Соколовская А.В.

Жук О.И., ассистент

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

Химическая промышленность является базовой отраслью в экономике Украины и ее развитие должно осуществляться адекватно развитию потребляющих отраслей промышленности с учетом возможностей экспорта и импорта.

Учитывая, что уровень химизации народного хозяйства является общепризнанным в мировой практике критерием научно-технического прогресса, химическая промышленность должна развиваться опережающими темпами. Она может и должна оказывать существенное влияние на формирование прогрессивной рыночной структуры производства и потребления в других секторах экономики народного хозяйства страны.

Сегодня основу химического комплекса составляют производители минеральных удобрений, на которые приходится свыше 60% всей произведенной в стране химической продукции. Мощности по производству минеральных удобрений позволяют производить порядка 8 млн. т продукции в год и сосредоточены на десяти химических предприятиях: азотных - концерн «Стирол», Одесский припортовый завод, «Азот» (Черкассы), Северодонецкое объединение «Азот», «Днепроазот» и «Ровноазот»; фосфорных - «Крымский титан», «Суммыхимпром» и Константиновский государственный химзавод; калийных - Днепропетровский завод минеральных удобрений.

Масштабность и многопрофильность производства, сложность и наукоемкость продукции, длительный и дорогостоящий процесс разработки и постановки ее на производство, острая конкуренция на рынках химических товаров требует, особенно в сложных экономических условиях, разработки продуманной политики развития отрасли, рассчитанной на длительную перспективу.

Именно поэтому, следует уделять как можно больше внимания устранению проблем, которых в химическом комплексе накопилось на данный момент достаточно. Одной из основных острых проблем является импортное сырье – природного газа, который занимает в себестоимости продукции 75-80 %.

Также немаловажным является и повышенная энергоёмкость существующих производств, что также оказывает влияние на себестоимость и на конкурентоспособность продукции.

Ещё одной, очень проблемной чертой украинской химической промышленности, является катастрофическая изношенность основных производственных фондов и устаревшее оборудование, снижающее конкурентоспособность производимой продукции на мировом рынке. Уже почти 20 лет химическая промышленность нещадно эксплуатируется, но при этом в неё не вкладываются необходимые средства для обновления и модернизации основных фондов. Как результат, степень износа производственных фондов предприятий химической промышленности на данный момент достигает порядка 70% и продолжает увеличиваться.

Безусловно, все эти проблемы необходимо устранять. Вариантами решения могут являться: модернизация предприятий, разработка энергосберегающих технологий, внедрение систем качества, признанные большинством стран мира, замена сырьевых материалов более дешёвыми аналогами.

Все это требует вложения огромных денежных средств в короткие сроки. Большим недостатком для Украины является то, что основные источники инвестиций – это денежные средства самих предприятий, острая нехватка кредитных ресурсов, а также продолжающийся финансовый экономический кризис.

В помощь предприятиям и для повышения эффективности химической промышленности Кабинетом Министров Украины была разработана программа «Стратегия развития химического комплекса Украины в 2007-2015 годах», согласно которой ежегодный объём средств, необходимых для обновления производственных фондов, должен быть увеличен с 2,4 млрд. грн. до 3,3-4,5 млрд. грн. Всего в ближайшие шесть-семь лет украинские химические предприятия планируют инвестировать в производство не менее 13 млрд. грн. Так, с целью привлечения капитальных инвестиций для модернизации и обновления основных средств производства, с внедрением современных энергосберегающих технологий, Кабинетом Министров Украины разрабатываются и будут разрабатываться соответствующие инвестиционные программы.

Эффективность инвестиционной деятельности химических предприятий напрямую зависит от инновационной деятельности. То есть, если инвестируемые средства будут направляться только на поддержание рабочего состояния оборудования и на текущий ремонт, то ожидаемого эффекта от вложения денежных не последует. На улучшение конкурентоспособности такое вложение не повлияет.

Особенностью инновационной политики является нахождение соотношения между инвестициями в поддержании и инвестициями в инновации.

Не смотря на все трудности, предприятия химической промышленности всё таки стараются модернизировать хотя бы часть производства. Так на ЗАО «Северодонецкое объединение «Азот» были внедрены ряд энергосберегающих мероприятий (замена схемы конденсации парогазовой смеси стадии вакуумконцентрации в производстве смолы марки КФМТ-15, адаптирование узла очистки конвертируемого газа от CO_2 в производстве уксусной кислоты, модернизация установки по производству химически очищенной воды в цехе ХВП). Из внедренных новых технологических процессов можно отметить мероприятие по получению концентрированного формалина и карбамидоформальдегидных смол на его основе, что позволило существенно снизить себестоимость смол.

Так же проводится работа, связанная с диверсификацией производства в направлении продуктов, не связанных технологической цепью с природным газом (увеличение проектной мощности цеха винилацетата в два раза, и, как следствие, увеличение рентабельности его работы).

В целом, можно сказать, что, не смотря на существующие проблемы, на предприятиях химической промышленности продолжается инновационное развитие, хотя

и гораздо медленнее, чем требуется. Решение многих накопившихся проблем, на данном этапе, видится только во взаимодействии усилий государства и частного бизнеса.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

Сторожук О.П.

Іванова К.В., асистент

Технологічний інститут СХУ ім. В. Даля (м. Сєвєродонецьк)

В умовах виходу вітчизняної економіки з кризового стану більшість промислових підприємств змушені проводити трансформацію систем внутрішнього менеджменту, зокрема, модернізувати організаційно-управлінську структуру (часто – зі зміною ступеня її централізації), оптимізувати кількісний та якісний склад адміністративного апарату, проводити автоматизацію управлінської праці тощо. Результати проведених науковцями досліджень показують, що ефективність таких змін значною мірою залежить від суб'єктивних факторів, у тому числі від рівня професійності керівників та їх зацікавлення результатами діяльності [1, с. 203-207; 2, с. 6-10].

Насьогодні очевидною є проблема відсутності загальноприйнятої методики визначення ефективності функціонування системи менеджменту, яка, не зливаючись з методикою аналізу результатів господарювання, поєднувала би отримані результати діяльності підприємства зі специфікою завдань, вирішуваних на різних ієрархічних рівнях управлінської системи. Враховуючи сказане, **метою** даної роботи є викладення та апробація моделі об'єктивної оцінки ефективності управління промисловими підприємствами.

Основні результати дослідження. Як стверджують фахівці з менеджменту організацій [3, с. 3; 4, с. 516], загальна економічна ефективність керуючої системи підприємства оцінюється за рівнем і динамікою витрат на той або інший вид управлінської діяльності. Однак сам факт економії грошей, часу або чисельності кадрів управління буде показником ефективності лише у тому разі, якщо якість управління, принаймні, не погіршиться. Про справжню економічну ефективність управління можна говорити лише тоді, коли витрати на управління не змінилися, а якість управління покращилась; витрати на управління збільшилися, але ще більшою мірою поліпшилася якість управління. За інтегральний показник оцінки ефективності управління підприємством може бути прийнято співвідношенні суми індексів економічних параметрів ефективності роботи підприємства до суми індексів параметрів, що характеризують діяльність управлінського персоналу (розроблено на базі [5, с. 11; 6, с. 639-645]):

$$K_{int} = \prod_{i=1}^s \frac{I_{ei}}{I_{ni}}, \quad (1)$$

де K_{int} – інтегральний показник ефективності управління підприємством, частки одиниці; s – кількість оцінюваних рівнів управління підприємством; I_{ei} – індекс i -го економічного параметру ефективності внутрішнього управління підприємством; I_{ni} – індекс витрат на утримання i -го рівня управління підприємством.

Використання запропонованої моделі, за умов відображення індексами I_{ei} результатів діяльності кожного з рівнів керуючої системи, дозволить оцінити ефективність управління підприємством в динаміці, повністю уникаючи суб'єктивізму залучених даних. Структуруючи показники результатів функціонування адміністративно-управлінської системи промислового підприємства, доцільно звернутись до наробок провідних фахівців в

галузі менеджменту (табл. 1, [4, с. 505]). Включення комплексу представлених показників до моделі (1) дозволить отримати формулу:

$$K_{int} = \frac{I_d \times I_c \times \prod_{j=1}^m I_{Qj} \times \prod_{p=1}^f I_{qp}}{I_k \times I_n \times \prod_{j=1}^m I_{bj} \times \prod_{p=1}^f I_{up}}, \quad (2)$$

де I_d – індекс зміни розміру дивідендів на акцію; I_k – індекс загальних витрат на управління корпорацією; I_c – індекс зміни собівартості продукції; I_n – індекс зміни управлінських витрат підприємства (заводу) у складі корпорації; I_{Qj} – індекс зміни обсягів реалізації продукції j -того виробництва; I_{bj} – індекс витрат, пов'язаних з управлінням j -тим виробництвом; I_{qp} – індекс прибутку від реалізації p -того виду продукції; I_{up} – індекс загальновиробничих витрат, пов'язаних з випуском p -того виду продукції.

Таблиця 1

Економічна структура показників діяльності внутрішнього менеджменту промислового підприємства

Рівень організації	Економічна основа діяльності	Головні результуючі показники діяльності
Корпорація	Незалежна підприємницька організація	Дивіденд на акцію
Підприємство (завод)	Центр витрат	Собівартість
Стратегічний господарський центр	Бюджет	Обсяг продажів
Виробничий підрозділ	Центр прибутку	Прибуток

Апробація розробленої моделі була проведена за даними корпорації, яка складається з двох виробництв, що виробляють п'ять видів продукції. Індеси змін вихідних показників дорівнювали: $I_d=0,7$; $I_k=0,94$; $I_c=0,89$; $I_n=0,94$; $I_{Q1}=1,04$; $I_{Q1}=0,93$; $I_{b1}=1,14$; $I_{b2}=0,6$; $I_{q1}=0,909$; $I_{q2}=1,08$; $I_{q3}=1,10$; $I_{q4}=1,04$; $I_{q5}=0,50$; $I_{u1}=0,96$; $I_{u2}=1,20$; $I_{u3}=1,10$; $I_{u4}=1,33$; $I_{u5}=0,55$. Наведені дані засвідчили, що у корпорації відбулося падіння суми дивідендів на акцію на 30%. Загальне зменшення обсягу реалізації продукції на 2% (середнє I_{Qj} дорівнювало 0,98) спричинило зниження прибутку від випуску продукції на 11% (середнє I_{qp} склало 0,89). Оскільки значну частину собівартості продукції складають змінні витрати, прямо пов'язані з обсягом виробництва, описані зміни показників результативності господарської діяльності обумовили також зменшення її собівартості (на 11%).

Намагаючись уникнути значної втрати ефективності господарювання, керівництвом були впроваджені певні заходи з мінімізації управлінських витрат (I_k , I_n , середні значення I_{bj} та I_{up} менші за 1,0). Однак, реалізовані заходи виявились вкрай недостатніми, через що загальна ефективність (K_{int}) управління промисловим підприємством впала на 40%.

Значущість отриманих результатів. Запропонована модель дозволила не лише виявити зміни результативності господарської діяльності, але й співставити їх з динамікою управлінських витрат промислового підприємства, з метою об'єктивної оцінки ефективності процесу управління. Подальше використання розробленої моделі в ході аналізу системи менеджменту доцільно під час реструктуризації підприємства, скорочення або розширення адміністративного апарату на різних ієрархічних рівнях управлінської системи.

Література

1. Шаульська Л.В. Мотиваційний механізм ефективного використання трудового потенціалу / Л.В. Шаульська, Н.В. Романов // Вісник Технологічного університету. Поділля. – 2003. - №4. – Ч.1. Т.2. – С. 203-207.
2. Леонова Ю.О. Формування мотиваційного механізму стратегічного управління корпоративним соціально-економічним розвитком акціонерного товариства: Автореф. Дис. Канд. Екон. наук: 08.09.01 / Харківський державний економічний університет – Харків, 2004. – 23 с.
3. Процик І.С. Мотивування керівників в системі управління підприємством: Автореф.дис. канд. Економ.наук: 08.06.01 / Держ. Ун-тет “Львівська політехніка”– Львів, 2007. – 30 с.
4. Шегда А.В. Менеджмент: Навчальний посібник – К.:Т-во "Знання",КОО,2002.–583 с.
5. Кендюхов О.В. Оцінка ефективності управління підприємством в умовах перехідної економіки: Автореф.дис. кандидата екон.наук: 08.06.01 / ІЕП НАН України – Донецьк, 2000. – 18 с.
6. Осовська Г.В., Осовський О.А. Основи менеджменту: Підручник. Видання 3-є, перероблене і доповнене. – К.: "Кондор", 2006. – 664 с.

К ВОПРОСУ ВНУТРЕННЕГО МЕНЕДЖМЕНТА В ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Репка К.С.

Браславская Е.В., ст.. преподаватель

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

В настоящее время, в рыночных условиях хозяйствования, важное значение приобретают вопросы внутрифирменного управления.

Система внутреннего (внутрифирменного) менеджмента предприятия представляет собой своеобразный механизм принятия и реализации управленческих решений, который включает в себя: законы управления, функции и методы управления, информацию (совокупность данных о социальных и производственных процессах), инструментарий и рычаги влияния, организационную структуру, технические средства сбора, обработки и хранения информации, кадры управления.

Контроль системы внутреннего менеджмента особо актуален, для организаций, осуществляющих свою основную деятельность в форме выполнения проектов (проектно-ориентированный бизнес), так как во внутрифирменный менеджмент органично включена система управления проектами. Управление проектами охватывает те сферы производственной деятельности, в которых создание продукта или услуги реализуется как уникальный комплекс взаимосвязанных целенаправленных мероприятий при определенных требованиях к срокам, бюджету и характеристикам ожидаемого результата.

Целью исследования является разработка рекомендаций в системе внутреннего менеджмента для увеличения эффективности работы проектных организаций.

Изучение и анализ опыта работы проектных организаций свидетельствует о наиболее часто встречающихся проблемах внутрифирменного менеджмента: недостаточное качество и эффективность исполнения работ, отсутствие культуры командной работы, наличие противоречий и несогласованностей в действиях подразделений, неэффективное использование ресурсов, наличие конфликтов ресурсов в проектах, отсутствие системы оперативной отчетности, отсутствие мониторинга управления связями с клиентами. Для предотвращения подобных проблем и успешного развития бизнеса, предлагается использовать систему сбалансированных ключевых показателей деятельности (КПД). КПД предназначены для руководства компании как инструмент поддержки определения и мониторинга стратегических целей, принятия

решений в процессе управления деятельностью компании. КПД фокусируют внимание руководителей на наиболее критичных вопросах.

Проведенная оценка системы управления ООО «Институт химико-технологического проектирования», указывает на средний уровень управления организацией. К слабым сторонам управления можно отнести: слабый охват возможных рынков сбыта, малый рост реализации проектов, недостаточная организованность руководства и менеджеров, замедленная реакция на изменение рыночной ситуации, большая текучесть кадров, отсутствие эффективных и надежных систем планирования.

Решение части этих проблем видится в совершенствовании организационной структуры управления, путем введения для выполнения наиболее сложных проектов матричной структуры, а также в применении сетевого планирования, которое позволит поэтапно спланировать выполнение проектов и сократить сроки реализации проектов.

Матричная структура управления создается путем совмещения структур двух видов: линейной и программно-целевой. При функционировании программно-целевой структуры управляющее воздействие направлено на выполнение определенной целевой задачи, в решении которой участвуют все звенья организации. Вся совокупность работ по реализации заданной конечной цели рассматривается не с позиций существующей иерархии подчинения, а с позиций достижения цели, предусмотренной программой. Основное внимание при этом концентрируется не столько на совершенствовании отдельных подразделений, сколько на интеграции всех видов деятельности, создании условий, благоприятствующих эффективному выполнению целевой программы. При этом руководители программы несут ответственность как за ее реализацию в целом, так и за координацию и качественное выполнение функций управления. В соответствии с линейной структурой (по вертикали) строится управление по отдельным сферам деятельности организации: услуги в сфере инжиниринга, деятельность в сфере разработки программного обеспечения. В рамках программно-целевой структуры (по горизонтали) организуется управление программами (проектами, темами). В установившуюся линейно-функциональную структуру вводятся (временно или постоянно) особые, штабные органы (лица или группа лиц), которые координируют существующие горизонтальные связи по выполнению конкретной программы (проекта), сохраняя при этом вертикальные отношения, свойственные данной структуре. Управление программами осуществляется специально назначенными руководителями, которые несут ответственность за координацию всех связей по программе и своевременное достижение ее целей. При этом руководители высшего уровня освобождаются от необходимости принимать решения по текущим вопросам. В результате этого на среднем и нижнем уровнях повышается оперативность управления и ответственность за качество исполнения конкретных операций и процедур, то есть заметно повышается роль руководителей специализированных подразделений в организации работ по четко определенной программе. При матричной структуре управления руководитель программы (проекта) работает не со специалистами, которые подчинены непосредственно ему, а с линейными руководителями, и в основном определяет, что и когда должно быть сделано по конкретной программе. Линейные же руководители решают, кто и как будет выполнять ту или иную работу.

Преимущества применения матричных организационных структур управления следующие: возможность быстро реагировать и адаптироваться к изменяющимся внутренним и внешним условиям организации; повышение творческой активности административно-управленческого персонала за счет формирования программных подразделений, активно взаимодействующих с функциональными структурами; рациональное использование кадров за счет специализации различных видов трудовой деятельности; увеличение мотивации деятельности за счет децентрализации управления и усиления демократических принципов руководства; усиление контроля над отдельными

задачами проекта; сокращение нагрузки на руководителей высокого уровня за счет делегирования определенной части полномочий; повышение личной ответственности за выполнение программы в целом и ее составных элементов.

Основная цель сетевого планирования - сокращение до минимума продолжительности проекта. Использование методов сетевого планирования способствуют сокращению сроков создания новых объектов на 15-20%, обеспечению рационального использования трудовых ресурсов и техники. Задача сетевого планирования состоит в том, чтобы графически, наглядно и системно отобразить и оптимизировать последовательность и взаимозависимость работ, действий или мероприятий, обеспечивающих своевременное и планомерное достижение конечных целей. Для отображения тех или иных действий используются экономико-математические модели, простейшие из них - сетевые графики. С помощью сетевой модели руководитель работ имеет возможность системно и масштабно представлять весь ход работ или оперативных мероприятий, управлять процессом их осуществления, а также маневрировать ресурсами.

Преимуществам сетевого планирования следующие: система принуждает тщательным образом планировать проекты, для которых она используется; метод сетевого планирования дает возможность моделировать производственные процессы, маневрировать с резервами ресурсов; применение данного метода расширяет участие в планировании специалистов низшего уровня, что положительно влияет на дисциплину исполнения проектов; имеет место повышение эффективности контроля.

Данные направления позволят организации устранить текучесть кадров, организовать менеджеров и повысить их квалификацию, повысить уровень и надежность системы планирования, что даст возможность увеличить количество реализуемых проектов и как следствие улучшить финансовое состояние.

Усовершенствование системы внутреннего менеджмента применительно к проектным организациям позволяет не только улучшить финансовое состояние организации, но и способствует повышению общей культуры организации и управления, укрепляет дисциплину труда, улучшает условия, благодаря которым работник в полной мере может развивать свои способности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА

Дехтярева И.А.

Бугаева И.Н., преподаватель

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Для характеристики уровня экономического развития нации важное значение имеют макроэкономические показатели (агрегаты). На их основе государство принимает решение о предоставлении кредитов, вливании инвестиций в экономику, проводит экономические реформы. Одним из важных показателей для оценки объема национального производства является валовой внутренний продукт (ВВП).

Теоретическими исследованиями вопросов изучения национального производства занимались многие зарубежные ученые-экономисты с мировым именем. Среди которых: Д.М. Кейнс, М. Фриш, С. Кузнец, Р. Стоун, В. Леонтьев, Ж. Маршалль, Х. Ямада, О. Окруст, Г.Кинг, А. Юнг и другие. То есть актуальность выбранной темы очевидна.

Целью исследования является выявление методических и национальных особенностей оценки валового внутреннего продукта.

С 1993 года Украина согласно концепции утвержденной ООН перешла на новую систему национальных счетов. Валовой внутренний продукт стал основным индикатором состояния экономики. ВВП характеризует поток конечных товаров и услуг (вновь

созданную стоимость), произведенных резидентами страны за тот или иной период, и исчисляется в рыночных ценах конечного потребления.

Как и во всем мире, в Украине используются три основных метода расчета ВВП: метод добавленной стоимости, метод расчета ВВП по расходам (производственный метод), метод расчета ВВП по доходам (распределительный метод). Теоретически все три метода подсчета ВВП должны дать одинаковый результат. Однако на практике существуют расхождения при определении ВВП в Украине различными способами. Вследствие того, что зачастую расходы считаются по времени оплаты, доходы – по окончании отчетного периода, а факт продажи товаров и услуг – по времени фактической поставки товара или оказания услуг. Еще одной причиной ошибок является то, что добавленная стоимость рассчитывается на основании суммы выставленных счетов, а фактические расходы и доходы – на основании оплаченных счетов. Для предприятий топливно-энергетического хозяйства и ЖКХ разница может составлять до 20-40%. Кроме того, есть ошибки, вызванные искажением отчетности: многие граждане и предприятия умышленно занижают величину своих доходов, укрывая часть из них от налогообложения. Также, немалый сектор приходится на «неучтенную» экономическую деятельность (наркобизнес, контрафакт, продажу оружия).

Результатом данного исследования стало выявление национальных особенностей расчета ВВП. Следует признать, что объективно ВВП не полностью отражает реальное экономическое состояние нации. Но практически во всех странах отсутствует систематическая и достоверная статистика таких видов деятельности, как домашний уход за больными и детьми, домашнее благоустройство, репетиторство, которые, несомненно, увеличивают благосостояние общества. Не учитываются при подсчете ВВП нерыночная деятельность домашних хозяйств (ремонт квартир, электро- и радиоаппаратуры, обуви, автомобилей и др.), за счет чего тоже повышается благосостояние общества. Не учитывается традиционная для славянских народов, дружественная и внутрисемейная помощь, работа добровольцев. При подсчете ВВП не берутся показатели оценки негативных результатов производства (истощение ресурсов, изменение климата, загрязнение окружающей среды), что влечет за собой неизменное уменьшение уровня благосостояния членов общества. Не учитывается уровень сбережений населения, а также общественные блага – в виде безопасности, защиты окружающей среды, услуги государственной социальной и производственной инфраструктуры.

Нужно отметить еще одну особенность, так в России реализуется программа по исчислению жилой ренты от проживания владельца в собственном жилище, эту условную ренту наши страны не учитывают, а весь мир учитывает. Увеличение ВВП в абсолютных размерах и в текущих ценах в результате этой новации оценивается в 2–4%.

Во многих странах не производится поправка на региональные различия в экономике. В Украине, правда, подсчет такой ведется. В нашей стране фактически приводится лишь два, правда, наиболее значимых показателя ВВП — абсолютная величина в текущих ценах и темпы роста.

Но специалисты еще двадцать лет назад отмечали, что ВВП – показатель «лукавый» и далеко не объективный. Одним из недостатков ВВП является его распределение по количеству жителей. По этому показателю Китай всегда будет отставать от Люксембурга. Видимо, по этой причине в Китае предпочитают считать «индекс счастья».

По статистическим данным, приведенными экспертами, реальный ВВП Украины в 2008 году упал на 2,1 %, а в 2009 году его падение составило уже 15,1 % по сравнению с 2008 годом. Самой богатой страной Европы назван Люксембург. ВВП на душу населения в этой стране составляет около 80 тыс. долларов. Столь высокий показатель связан с присутствием в стране большого числа иностранных рабочих. Они трудятся на экономику

Люксембурга, но в то же время не являются его гражданами. Самой бедной страной Европы стала Молдова. ВВП на душу населения в этой стране — 2,56 тыс. долларов. «Это единственная страна в мире, где денежные переводы оstarбайтеров составляют 35% ВВП — это больше, чем все зарплаты, госбюджет и весь экспорт», — подчеркивают авторы рейтинга. «Deutsche Welle». Ранее Всемирный банк опубликовал, что ВВП на душу населения в Украине составляет 6,92 тыс. долларов. Таким образом, по этому показателю наша страна — на третьем месте среди беднейших стран Европы. Украина опередила только Молдову и Албанию.

Проанализировав методические неточности и особенности оценки валового внутреннего продукта, важно отметить, что он дает лишь общее представление о динамике экономического развития, о состоянии экономики страны в целом, позволяет сравнить экономические потенциалы разных стран, созданные на протяжении определенного периода. Признавая несовершенство показателя ВВП, следует иметь в виду, что на сегодня это реальный, наиболее полный измеритель как результатов усилий общества по производству материальных благ, так и уровня его благосостояния.

ПЛАСТИКОВАЯ КАРТА: ВЫГОДА КЛИЕНТА И БАНКА

Демидова М.В.

Гречаная С.И. ст.преподаватель

Технологический институт ВНУ им. В.Даля (г. Северодонецк)

Экономисты называют пластиковую карту «услугой века», одним из ключевых элементов «технологической революции в банковском деле». Масштабы и характер использования платежных карт обоснованно рассматриваются в качестве одного из важнейших индикаторов уровня развития банковского бизнеса. Совокупная эмиссия платежных карт (по которым была осуществлена хотя бы одна операция) в Украине к началу октября 2010 года достигла 45,855 млн. штук. Даже во время финансового кризиса, который затронул весь мир, наблюдалось развитие платежных карт, что не парадоксально, а отражает их возможности заинтересовать клиентов и обеспечить банкам дополнительные источники ресурсов и доходов.

Целью данного исследования является определение роли такой традиционной уже разновидности банковских услуг, как операции с пластиковыми карточками, в расширении доходов коммерческих банков и перспектив ее развития.

Пластиковая карта — это многоразовый платежный и кредитный инструмент длительного пользования, обладающий наиболее высокой на сегодня степенью защиты от подделок и к тому же содержащий идентификационную информацию о держателе карточки, позволяющий производить проверку его платежеспособности.

Украинская и мировая практика показывает, что пластиковая карта значительно упрощает не только проведение любых расчетов, но и является надежным средством для хранения и защиты сбережений. Владелец карты может получить доступ к своим средствам в любом месте в любое время суток, оплачивать товары и услуги без простаивания в очередях. Тот, кто уже имел удовольствие использовать пластиковую карту для финансовых операций, сумел оценить ее возможности и явные преимущества перед другими платежными средствами:

1. *Доступность.* Платежные карты выпускаются разных типов и каждый клиент имеет возможность подобрать продукт, наиболее полно отвечающий его потребностям. Если в 2008 году карточками (среди физических лиц) пользовалось 43,6% населения Украины старше 16 лет, в 2009 году - немногим более 44%, то в 2010 году этот показатель достиг 47,3%. Социально-демографический портрет держателей карт специалисты характеризуют так - это люди в возрасте от 20 до 49 лет, чаще проживающие на востоке и

реже на западе страны, большей частью в городах, чаще имеют высшее образование, работают по найму, имеют относительно лучший уровень благосостояния.

2. *Надежность.* Потеря банковской карты не означает, что денежные средства пропали. Карточку могут украсть, ее можно потерять, она может сгореть при пожаре, но деньги все равно будут благополучно храниться на банковском счете. Если даже кто-либо и завладеет картой, он не сможет воспользоваться ее денежными средствами вследствие надежной защиты, т.к. доступ к карте не возможен без введения секретного PIN-кода. В случае обнаружения потери или кражи, после звонка оператору все средства на карте блокируются до дальнейших распоряжений.

3. *Удобство.* С помощью пластиковой карты можно получить зарплату, стипендию, быстро и удобно сняв наличные с карточного счета через банкоматы 24 часа в сутки, которых на 01.10.2010г. в Украине насчитывается почти 30 тысяч единиц. Удобно рассчитаться карточкой в магазине, ресторане, гостинице и т.д. Сегодня в каждом городе Украины достаточно много торговых предприятий и магазинов, которые позволяют совершить покупки или оплачивать услуги при помощи пластиковой карты. В их распоряжении более 100 тысяч терминалов и 15 тысяч импринтеров. У держателя карты исчезают проблемы, связанные со сдачей при расчете за товары, услуги или работы, когда могут "всучить" фальшивые купюры, обсчитать или недодать сдачу.

4. *Мобильность.* При выезде за границу у держателя банковской карты возникает гораздо меньше проблем, чем при вывозе наличных денег. Карта является ключом доступа к денежным средствам на банковском счете, а значит, не нужно декларировать средства, находящиеся на ней. С ее помощью доступен провоз через границу любой суммы без ограничения и разглашения информации о ее размерах. Так же отсутствует необходимость обмена валюты на местную, так как при оплате товаров и услуг конвертация осуществляется автоматически. Во многих странах банки предоставляют услуги по переводу и обмену электронных денег на местную валюту, бронированию транспортных билетов или номера в отеле.

5. *Экономия.* При совершении валютно-обменных операций за пределами Украины снижаются связанные с этим расходы, так как конвертация осуществляется по более выгодному курсу, чем в обменных пунктах, по курсу НБУ.

6. *Доход.* В отличие от наличных денежных средств, которые не приносят дохода, средства на карте - приносят дополнительный доход в виде процентов, которые начисляются на остаток средств.

7. *Контроль.* Имея карту, весьма удобно контролировать семейный бюджет и вести домашнюю бухгалтерию. Держателю карточки не надо ломать голову, вспоминая, сколько и на что он потратил, так как всегда можно получить выписку со счета.

Имеют преимущества пластиковые карты и для их эмитентов – коммерческих банков. У банка увеличиваются привлечение средства, возрастают кредитные ресурсы банков и соответствующие возможности увеличивать процентные доходы. В связи с тем, что за все операции с карточками банки взимают плату, возрастают комиссионные доходы банков. Кроме того, возрастает имидж банков, повышается конкурентоспособность тех из них, которые применяют электронные средства платежей. Тем не менее переход на карточные платежи требует от банков также значительных первичных затрат на техническое и программное обеспечения, подготовку кадров, линии связи и т.п.

Не смотря на трудности, в Украине наблюдается стабильный рост банков-членов платежных систем. Если в 2002 году их насчитывалось только 58, то к 2010 году их число увеличилось до 140. Крупнейшими игроками этого рынка являются ПАО КБ "ПРИВАТБАНК"- 22,854 млн. карточек, АО "Райффайзен Банк Аваль" – 3,674 млн., ОАО "ОЩАДБАНК" - 1,978 млн., ОАО "Проминвестбанк" – 2,038 млн., АО "УкрСиббанк" –

1,116 млн. штук.

Ощадный банк один из немногих, кто даже во время кризиса не сократил количество эмитированных пластиковых карт, увеличил количество банкоматов и отделений. Банк предлагает для своих клиентов пластиковые карты для обслуживания различных категорий выплат. В первую очередь, это большое количество отделений и банкоматов в любом городе Украины (1189 банкоматов и 3264 терминала), где можно обслужиться 24 часа в сутки. Терминалы установлены и в учреждениях торговой сети и бытового обслуживания, где с помощью платежных карт Ощадбанка можно не только рассчитаться за товары и услуги, но и пополнить счет мобильного телефона любых операторов. Проконтролировать состояние своей пластиковой клиент может не только в банке, но и с помощью смс-услуги. Так же для своих клиентов Ощадбанк предлагает кредитные линии по льготным процентам, быстрые денежные переводы, оплату кредита и получение процентов по депозитам. Пополнять карточный счет сам владелец или его доверенное лицо может в любом городе Украины. С помощью пластиковых карт оплачиваются коммунальные платежи.

Ежегодно Ощадбанк вместе с международными платежными системами проводит различные акции, участники которых получают скидки или ценные призы. Так в течение двух месяцев, начиная с 01.10.2010 до 30.11.2010, при расчете в магазинах Интертоп карточкой MasterCard или Maestro, покупателям предоставляется скидка в размере 10%. Клиенты, которые рассчитались пластиковыми карточками в торговой сети Украины до 01.04.2011 года, принимают участие в ежемесячном розыгрыше денежных призов до 500 грн. Подобные акции привлекают значительную часть новых клиентов, но для значительного увеличения доходов банка необходимо продвижение зарплатных и корпоративных карт. По оценкам специалистов более 56% всех карт открывается по инициативе работодателей, и только 28% по собственному желанию физического лица. Именно с юридическими лицами и необходимо проводить основную маркетинговую работу.

Будущее банковских услуг – за пластиковыми картами.

ОБЪЕДИНЕНИЕ СОБСТВЕННИКОВ МНОГОКВАРТИРНОГО ДОМА КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ РЕФОРМ ЖКХ

Боброва А.В.

Касаткина М.В., ассистент

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Актуальность рассматриваемой темы обусловлена тем, что на сегодняшний день в Украине до 90 % жилого фонда приватизировано, т. е. остро встал вопрос о передаче всех прав и ответственности по управлению, содержанию и обслуживанию жилого фонда от прежнего собственника - государства, к новому собственнику - населению.

Объектом работы является обслуживающая деятельность жилищно-коммунальных хозяйств (ЖКХ) и Объединения собственников многоквартирного дома (ОСМД).

Предметом – тарифы и услуги, оказываемые предприятиями.

Целью данной работы является определение всех за и против создания ОСМД как альтернативы ЖКХ.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить эффективность работы ЖКХ: своевременность и качество предоставления услуг;
- дать оценку целесообразности создания ОСМД, рассмотреть существующий опыт;
- охарактеризовать влияние образовавшихся ОСМД на состояние городского бюджета;
- проанализировать возможность и уровень целевого финансирования и использование средств в ЖКХ и ОСМД.

На сегодняшний день практически все потребители недовольны работой существующих обслуживающих организаций - коммунальных ЖЭКов, несоответствием

цены и качества предоставляемых ими услуг и, безусловно, недовольство небесспорно. Власть признает существование проблем сильно завышенных административных и накладных затрат, неэффективного управления в коммунальных ЖЭКах, но вместо того, чтобы предложить эффективное решение проблемных вопросов, органы центральной власти дистанцируются предлагая населению самостоятельно принимать все решения связанные с обслуживанием и содержанием жилищного фонда.

Рассматривая данный вопрос необходимо отметить, что ОСМД - юридическое лицо, неприбыльная организация, созданное его участниками (собственниками жилых помещений многоквартирного дома) с целью совместного содержания, пользования и управления объектами совместной собственности многоквартирного дома. В результате всех усилий Министерства ЖКХ, прилагаемых к повсеместному переходу к ОСМД, за последние пятнадцать лет удалось привлечь только 1 % населения.

Относительно ОСМД можно сказать, что управлять одним домом экономически нецелесообразно. Так, самостоятельно управлять домом ОСМД сложно по многим причинам: отсутствие необходимой инфраструктуры, машин, механизмов, отсутствие паспортного стола, бухгалтерии, аварийно-диспетчерской службы, ЕРЦ, содержание которых в рамках одного ОСМД очень дорого. Если в ЖЭКе существует инфраструктура, которая обслуживает и содержится сотней многоквартирных домов, то ОСМД должно самостоятельно принимать решение о формировании (или не формировании) всей инфраструктуры для отдельно взятого дома.

Риторика властей, что ОСМД создаст спрос на услуги управления пока не оправдывается: на практике, в 100 % случаев при формировании ОСМД инициативная группа (в последствии Председатели ОСМД или Правление) переходит на самостоятельное обслуживание без привлечения ЖЭКов или управляющих компаний. Т. е. в большинстве случаев делается упор на трудоустройстве жильцов собственного дома, образование, квалификация и опыт работы которых не всегда соответствуют занимаемой должности. С другой стороны снижения уровня загруженности коммунальных ЖЭКов приведет к улучшению качества их работ по тем домам, которые они еще будут обслуживать и даст новый толчок развитию ЖЭКов как подрядчиков.

При этом согласно действующему законодательству деятельность ОСМД фактически никем не контролируется. Это, по сути, приводит к тому, что техническое состояние самого дома остается вне поля зрения, а средства, собранные на его ремонт, зачастую не всегда используются руководством ОСМД по их прямому назначению. Что же касается ЖЭКов, то контроль за целевым использованием денежных средств осуществляется через специально уполномоченные на то органы, такие как созданная жилищная инспекция, контрольно-ревизионные учреждения и т. п.

ОСМД лишает городских чиновников права распоряжения придомовыми территориями, возможности получения доходов от аренды и продажи подвалов, чердаков, встроенных помещений. Кроме того, согласно положениям действующего на сегодня соответствующего законодательства местный бюджет обязан выделять средства на проведение восстановительно-ремонтных работ жилых домов, передаваемых на обслуживание ОСМД, нести расходы по оплате через центры занятости соответствующих пособий для высвобожденных из ЖЭКов работников. Также ОСМД освобождены от уплаты налогов и иных отчислений в соответствующие государственные целевые фонды, следовательно, бюджет постоянно будет недополучать колоссальные средства. И все это приведет не только к дальнейшему и полному разорению и последующей ликвидации ЖЭКов, сокращению в них сотен тысяч рабочих мест, но и к полному разрушению и упадку и так полуразрушенного на сегодня жилого фонда страны.

На данный момент в г. Северодонецк работают 6 КП «Жилсервис» (ЖЭКов),

подчиненных исполкому: «Добробут», «Злагода», «Проминь», «Ритм», «Свитанок», «Эврика», тарифы которых являются одинаковыми. Кроме того, существует объединение собственников ОСМД «Луч», в состав которого входят 30 домов. За последние несколько лет из состава КП «Жилсервис» были выведены жилые дома и созданы 6 самостоятельных ОСМД, составом в один дом каждый. Их тарифы идентичны с тарифами КП «Жилсервис».

Следовательно, целесообразно сравнить тарифы КП «Жилсервис» и ОСМД «Луч». Исходя из того, что на балансе последних находятся только пяти- и девятиэтажные дома, для анализа приводятся тарифы по данным двум категориям, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Тарифы на содержание домов и придомовой территории КП «Жилсервис» и ОСМД «Луч»

№ п/п	Категории домов	Тарифы за 1 м ² , грн.	
		КП «Жилсервис»	ОСМД «Луч»
1.	Дома с мягкой кровлей, горячим водоснабжением, не оснащенные лифтами и мусоропроводом	1,4452	1,3393
2.	Дома с мягкой кровлей, горячим водоснабжением, оснащенные лифтами и мусоропроводом (без учета квартир первых этажей)	1,8185	1,7029

По данным таблицы можно сделать вывод о том, что тарифы ОСМД «Луч» хоть незначительно, но выгоднее для потребителей, чем тарифы КП «Жилсервис». Что же касается недавно образованных ОСМД, в состав каждого из которых входит один дом, то они в отличие от ОСМД «Луч» не могут снизить тарифы из-за большой доли затрат на управление. Однако преимуществом для жителей любого ОСМД является возможность самостоятельно определять количество оказываемых услуг и периодичность их проведения, устанавливать тарифы на обслуживание дома, реальное снижение которых возможно при объединении нескольких домов в ОСМД под единым руководством.

Необходимо подчеркнуть, что с каждым годом состояние ЖКХ существенно ухудшается, о чем свидетельствует негативная динамика технических, производственных и финансовых показателей отрасли. Создание же ОСМД стимулирует техническую и технологическую модернизацию благодаря личной заинтересованности жителей в благоустройстве своего дома.

Таким образом, переход к массовому созданию ОСМД реально возможен. На сегодняшний день уже работает программа реформирования ЖКХ, предполагающая создание институтов по подготовке кадров для ОСМД, которые смогли бы обеспечить эффективный уровень управления и обслуживания. Кроме того, программа предусматривает создание фонда ОСМД для финансирования капремонтов и недопущения аварийных ситуаций. Также решен вопрос с информированием населения через интернет-сайты, специальные отделы при исполкомах, но решение за потребителями.

ОЦІНКА ПРОМИСЛОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА ЧЕРЕЗ ДЕЯКІ УЗАГАЛЬНЮЮЧІ ПОКАЗНИКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Грішина Г.В.

Маслош О.В., доцент

Технологічний інститут СНУ ім. В.Даля (м. Сєвєродонецьк)

Виробничий потенціал - наявні і приховані можливості підприємства що до залучення і використання факторів виробництва для випуску максимально можливого обсягу продукції. У загальній постановці питання, елементами виробничого потенціалу

підприємства можна вважати всі ресурси, що будь-яким чином пов'язані з функціонуванням і розвитком підприємства. Вибір найбільш важливих із великого числа являє собою дуже складну проблему, про що, зокрема, свідчить безліч різних думок про склад виробничого потенціалу.

Як показник ресурсного, виробничий потенціал грає велику інформативну роль. За допомогою такого роду комплексних показників усуваються протиріччя, що виникають при оцінці різноспрямованого руху складових його елементів. Співвіднесення величини потенціалу з кінцевими результатами функціонування дає комплексне уявлення про ступінь використання виробничих ресурсів і резервах підвищення ефективності виробництва.

Оскільки термін «потенціал» має багато визначень, оцінка потенціалу викликає багато суперечок. Наприклад, О.С.Федонін пропонує визначати виробничий потенціал через вартісні показники складових, Архипов В.М. - через чисельність промислово-виробничого потенціалу, Старовойтов М.К. та Фомін П.А. - на підставі експертних оцінок, Должанський І.З. та Загорна Т.О. – за допомогою показників, що можуть характеризувати потенціал виробництва. Але так чи інакше, кожна оцінка потенціалу має на увазі проведення аналізу діяльності підприємства, використання фондів і ресурсів з метою визначення ефективності його використання і можливості росту.

Деякі автори пропонують перелік показників, що можуть бути застосовано для характеристики виробничого потенціалу як то: узагальнюючі показники економічної ефективності виробництва, показники ефективності використання живої праці; основних виробничих фондів; матеріальних ресурсів.

Однією з істотних характеристик виробничого потенціалу, що входить в цей перелік, є потужність. Вона являє собою кількісну оцінку продуктивної здатності потенціалу підприємства та, при об'єктивному визначенні, показує місце конкретного господарського підрозділу в загальних результатах діяльності підприємства.

Метою проведення досліджень є побудова моделі виробничої потужності, як істотної характеристики виробничого потенціалу, для подальшого розгляду шляхів його нарощування на прикладі виробництва формальдегіду ЗАТ "Сєверодонецьке об'єднання "Азот".

Для досягнення встановленої мети було проаналізовано показники, що мають найбільш вагомий вплив на виробничу потужність. В результаті для побудови моделі було відібрано чотири вихідних показника за спостереженнями за 20 місяців, як то фондівіддача, фізичний знос устаткування, середній відсоток виходу нестандартної продукції, тривалість текучих ремонтів.

За результатами розрахунків було отримано лінійну та степеневу моделі виробничої потужності, але для подальшого аналізу було відібрано тільки лінійну модель, що встановлює залежність величини виробничої потужності від фізичного зносу устаткування та тривалості текучих ремонтів та яка має вигляд:

$$y = 537,65 - 16,63x_2 - 24,44x_4$$

та підтверджує негативний вплив цих показників, що в свою чергу знижує виробничий потенціал виробництва формальдегіду в цілому.

Отримана модель дозволить об'єктивно визначати виробничу потужність на майбутні періоди за допомогою математичного апарату. Подальша побудова моделей інших значущих характеристик потенціалу, дозволить розробити загальну модель виробничого потенціалу підприємства, що в свою чергу надасть можливість визначати шляхи розвитку та коригувати в необхідному напрямку величину виробничого потенціалу підприємства.

КОНТРАКТНЫЕ МОДЕЛИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

Новохатка А.А.

доц. Петешова Т.А.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Инвестирование представляет собой один из наиболее важных аспектов деятельности любого предприятия, которое динамично развивается. Для планирования и осуществления инвестиционной деятельности особую важность имеет обоснование договорных отношений участников инвестиционного процесса, которое проводится на стадии разработки инвестиционных проектов.

В административно-плановой (централизованной) экономике термин “инвестиционно-строительная деятельность” не существовал. Капитальные вложения (инвестиции) и строительство (строительно-монтажные организации) были оторваны друг от друга, поскольку имели возможность “соединиться” друг с другом через длительную по времени цепочку директивных документов (титульные списки строек, планы, лимиты капитальных вложений, строительно-монтажных и проектно-изыскательских работ, лимиты фондируемых материальных ресурсов, оборудования и др.).

Современному термину “инвестиционно-строительная деятельность” в определенной степени созвучно понятие “капитальное строительство”, под которым в советский период понимались реализуемые заказчиком функции по финансированию строительства и организации (планированию) ввода в действие производственных мощностей и объектов социальной сферы.

В условиях рыночной экономики процессы накопления финансовых ресурсов для строительства и их реализации максимально сблизились во времени, оказавшись взаимоувязанными и взаимозависимыми. Действительно, частный капитал в виде потенциальных инвестиций в основные фонды только тогда принесет прибыль, когда он будет реализован в эффективных инвестиционных проектах. При этом разрыв во времени между инвестированием, строительством (ввод в эксплуатацию) и получением прибыли (так называемый инвестиционно-строительный лаг) в рыночной экономике должен быть минимальным.

Это обуславливает выбор цели исследования: выявить наиболее целесообразную комбинацию конкретных моделей при реализации проектов в инвестиционно-строительной деятельности.

Для реализации различных проектов необходима интеграция деятельности различных субъектов инвестиционного процесса. Результативность бизнес-процессов по реализации проектов будет зависеть от четкого регулирования договорных отношений участников инвестиционного процесса.

В мировой практике существуют различные договорные типы регулирования отношений в области управления строительством и реализации инвестиционно-строительных проектов. Исследование показывает, что если расположить основные или типовые варианты контрактных моделей в инвестиционно-строительной деятельности в порядке роста стоимости строительства и объема инвестиций, то получится следующий перечень:

1. строительство объектов хозяйственным способом;
2. привлечение строительного генерального подрядчика;
3. договор ЕРС - английская аббревиатура (engineering, procurement, construction - инжиниринг, поставки, строительство);
4. договор ЕРСМ - английская аббревиатура (engineering, procurement, construction management - управление инжинирингом, поставками, строительством);

5. привлечение Фи-девелопера;
6. привлечение Концессионного Девелопера;
7. реализация проектов через Спекулятивный Девелопмент.

Следует отметить отсутствие единообразия в классификации строительных договоров. Так, если в отношении большинства тендерных торгов на реализацию инвестиционных проектов в строительстве можно констатировать наличие требования о привлечении конкретных типов подрядчиков, ЕРС или ЕРСМ, то фактическая реализация проекта может представлять собой настолько широкий набор контрактных взаимоотношений всех участников проекта, что говорить о точной модели реализации проекта не приходится.

Сложность реальной экономической жизни, отсутствие какой-либо более или менее стройной системы, связывающей все вышеназванные формы реализации инвестиционных проектов, приводит к тому, что диалог участников инвестиционно-строительного процесса не имеет под собой не только общепринятой и однозначной базы восприятия одних и тех же терминов, но и общего системного осмысления процессов.

Под инвестиционно-строительным проектом здесь и далее понимается любой ограниченный временными рамками проект, направленный на создание нового уникального объекта недвижимости, наличие и использование которого необходимо для достижения целей инвестирования.

Инвестиционно-строительный процесс, как и любой процесс вообще, представляет собой последовательную смену состояния объекта во времени. Инвестиционно-строительный процесс - последовательная совокупность этапов достижения целей инвестирования путем реализации инвестиционных проектов в области создания и/или изменения объектов недвижимости.

Теоретиками и практиками инвестиционного менеджмента структурированы различные схемы проектного цикла. Проведенные исследования позволяют идентифицировать наиболее целесообразную последовательность следующих бизнес-процессов по реализации инвестиционно-строительных проектов:

1. возникновение инвестиционного замысла;
2. обоснование источников финансирования;
3. бизнес-планирование;
4. организация управления инвестиционным проектом;
5. инжиниринг;
6. поставка оборудования и материальных ресурсов;
7. строительство;
8. эксплуатация;
9. реализация.

В общем случае, надо понимать, что все эти этапы, особенно соседствующие, так или иначе имеют определенные релевантные диапазоны исполнения, которые пересекаются между собой и создают сонаправленный поток изменений и операций, отделить которые абсолютными границами практически невозможно.

Более детальное содержание каждого этапа инвестиционно-строительного процесса и именно такая их последовательность обусловлены приоритетными задачами, которые необходимо решить для перехода к следующему этапу.

В качестве иллюстрации приведем более детально содержательную сущность инвестиционного цикла применительно к такой модели реализации инвестиционно-строительных проектов, как договор ЕРС.

ЕРС - договор на строительство «под ключ» с фиксированной (паушальной) ценой («lump sum»). Реализация инвестиционно-строительного процесса через модель ЕРС-подряд представлена на рис. 1.

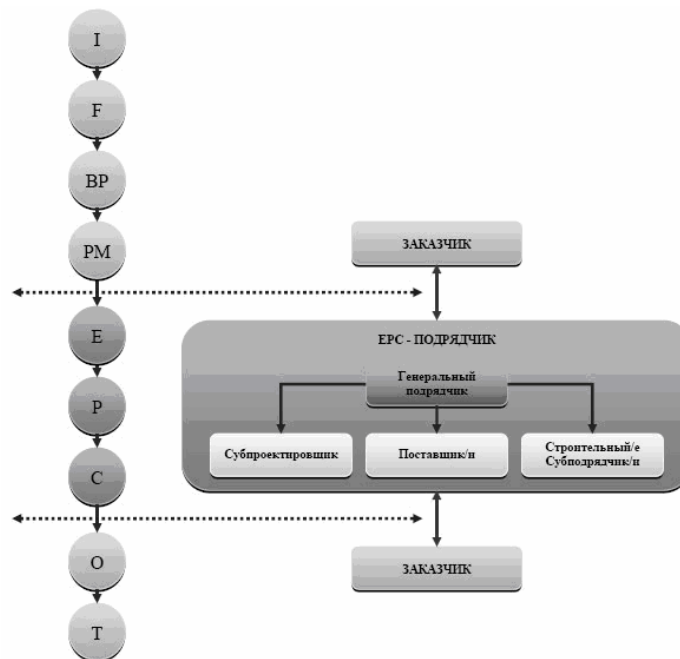


Рис.1 Реализация инвестиционно-строительного процесса через модель ЕРС-подряда

Таким образом, выбор наиболее целесообразной комбинации моделей инвестиционно-строительной деятельности позволит наиболее эффективно освоить инвестиции и обеспечить темпы экономического роста субъекта хозяйствования.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИЗУЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Масловская Е. С.

доц. Шляхова Т. В.

Технологический институт ВНУ им. В. Даля (г. Северодонецк)

Экономическая теория является одной из самых прикладных теорий. Ее возникновение и развитие неразрывно связано с хозяйственной деятельностью людей. Эффективное изучение экономических дисциплин и закрепление знаний невозможно без глубокого погружения в экономическую ситуацию, без накопления опыта.

К сожалению, получение реального опыта часто требует ощутимых финансовых и временных затрат. Выход из такой ситуации – использование имитации. Имитация – быстрый и экономный путь приобретения знаний и опыта.

Цель имитационного моделирования – создать среду или устройство, позволяющие путем эксперимента получить нужную информацию об объектах окружающего мира, не общаясь непосредственно с этими объектами. Имитация является основой многих прикладных экспериментов.

Имитационная система представляет собой машинный аналог сложного реального явления. Она позволяет заменить эксперимент с реальным процессом экспериментом с математической моделью этого процесса в ЭВМ.

Имитационные модели часто используются для анализа решений, принимаемых в условиях риска, т.е. для анализа моделей, в которых поведение (или значение) нескольких факторов заранее неизвестно. Такие факторы называются случайными переменными или случайными величинами. Поведение случайных величин описывается распределением вероятностей. Этот тип имитации иногда называют методом Монте-Карло «в честь» рулеток Монте-Карло, генерирующих случайные события.

Современные прикладные математические пакеты позволяют смоделировать самый

широкий спектр ситуаций. Не менее сложная задача – правильно, с наибольшей эффективностью применить этот пакет.

Extend – это современное программное приложение для дискретного моделирования событий. С помощью Extend достаточно просто моделировать сложные системы с временной зависимостью. Кроме того, Extend обладает расширенными возможностями документирования и предоставляет привлекательный графический интерфейс для визуального построения, наблюдения и анализа имитационных моделей дискретных событий. У Extend есть даже простая анимация, которая позволяет отображать перемещение клиентов или заданий в моделируемой системе. Наконец, Extend может экспортировать свои результаты в виде таблиц для последующего их анализа в Excel.

Дискретные модели Extend являются объектно-ориентированными и строятся с помощью predefined стандартных блоков. Блок – это объект Extend, предназначенный для определения действия, процесса, накопления данных, статистического обобщения. Другими словами, этот объект, предназначенный для моделирования. Связанные между собой блоки Extend формируют сеть взаимовлияющих активностей. Элементы модели (например, клиенты или автомобили на прокат), поведение которых представляет интерес, перемещаются через связанную сеть блоков, а Extend собирает статистические данные об этом. Extend отслеживает любое ожидание или время задержки при перемещении элементов. В Extend также имеются блоки специального назначения, используемые для сведения в таблицы статистических данных (такие как длина очереди и время ожидания) и построения на их основе диаграмм.

Применение Extend для дискретного моделирования было рассмотрено на примере моделирования работы офиса по обслуживанию клиентов по оказанию некоторых услуг (рис.1).

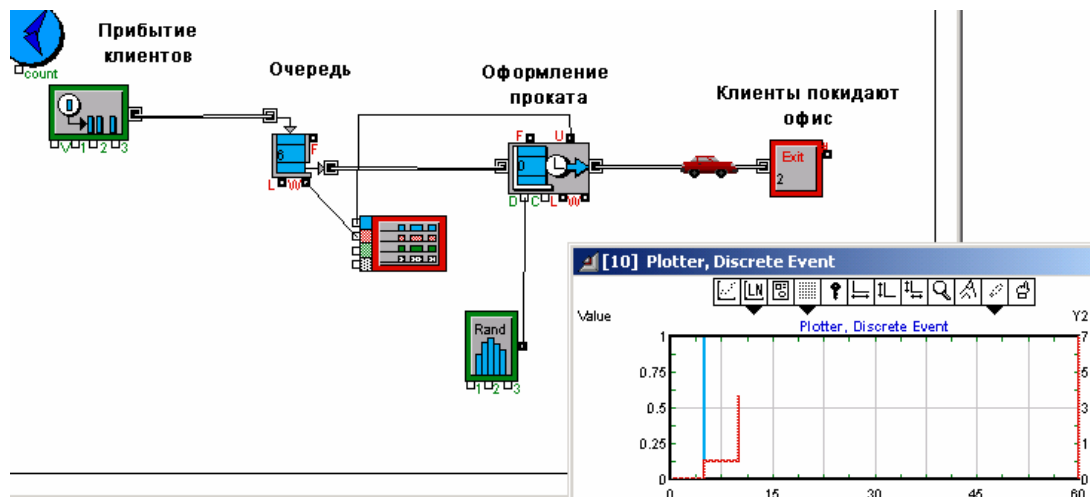


Рис. 1. Имитация модели: клиент покидает офис и уезжает на автомобиле.

После окончания имитации модели, в окне плоттера (рис. 2.) можно увидеть данные, характеризующие динамику занятости служащего (линия голубого цвета) и время ожидания в очереди (столбиковая диаграмма красного цвета). Как видим, максимальное время ожидания равно 36 мин. Средний процент занятости служащего равен 100%.

Можно просмотреть таблицу данных в нижней части окна плоттера, чтобы увидеть значения, по которым строились диаграммы.

Имитационная модель отображает поведение динамической системы во времени. Модели разрабатываются с целью получения результатов, позволяющих получить статистические оценки функционирования реальной системы. Следовательно,

статистический анализ результатов имитации подобен статистическому анализу данных, полученных при изучении поведения реальной системы.

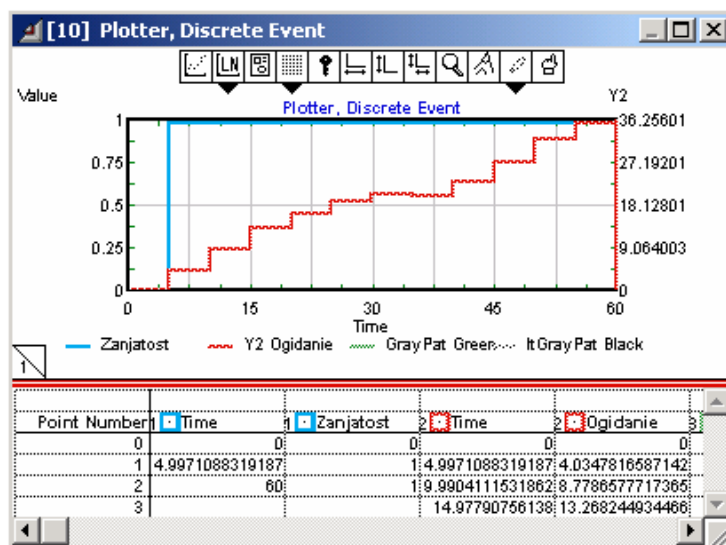


Рис. 2. Окно плоттера.

Исследователь имеет больше возможностей для управления поведением имитационной модели, чем при изучении реальной системы. Он может разработать планы проведения машинных экспериментов с учетом своих потребностей.

При изучении поведения имитационной модели возникает ряд вопросов, которые требуют решения:

- Какова погрешность результатов, обусловленная свойствами имитационной модели?
- Какие выводы можно сделать о характеристиках реальной системы на основе результатов исследования имитационной модели?

Разброс данных, полученных в ходе имитационного эксперимента зависит в первую очередь от точности подбора заложенных в модель вероятностных распределений. Для повышения точности результатов обычно повторяют машинные эксперименты несколько раз или увеличивают время имитационного прогона (имитируют более продолжительный период времени).

Имитационная модель является стохастической, предполагается, что случайные элементы модели приведут к результатам, которые также носят вероятностный характер. Для оценки поведения системы можно осуществить обработку результатов моделирования с помощью процедур, реализующих различные методы статистического анализа.

Например, исследование модели (рис. 1) показали, что в принятых условиях гибкая политика использования персонала оказывается плохой идеей. Эта политика ведет к увеличению среднего и максимального времени ожидания клиентами обслуживания по сравнению с использованием двух постоянных служащих.

Этот пример ясно показывает, что моделирование является мощным инструментом, дополняющим и проверяющим интуицию, которая часто ошибается в предсказании поведения сложных систем в условиях перегрузки.

ИНТЕРНЕТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Франчак О.С.

Попов М.П., ст. преподаватель

Северодонецкий институт Межрегиональной Академии управления персоналом

Экономика функционирует благодаря разнообразным сетям связи (транспортным, социальным, научным, предпринимательским и т.д.), которые обеспечивают обмен информацией и координацию действий субъектов хозяйствования. Актуальность темы заключается в том, что в последние годы появилось много электронных компьютерных сетей, среди них ведущую роль в формировании глобальных и национальных электронных рынков играет Интернет.

Продвижение товара на рынок через Интернет – дело необыкновенно простое. Нет необходимости выяснять местоположение рекламных агентств, терять время на их поиск и посещение, ожидание изготовления, согласования и утверждения средств рекламы, оплачивать, зачастую, неоправданно дорогостоящие, технические средства, сопутствующие иным видам рекламы. Но главное – это эффективность рекламы в Интернете, потрясающие скорость, удобство и зона охвата.

Эффективность рекламы в Интернет может на порядки превосходить эффективность рекламы на транспорте, в СМИ, стендовой рекламы и т.п. Это особенно очевидно для компаний и фирм, предприятий и организаций, не заинтересованных в ограничении зоны продвижения товара или услуг населённым пунктом их местонахождения.

Интернет как инструмент продвижения товара можно использовать в любой отрасли экономики и для любых рынков по-разному. Уровни присутствия в интернете – самые разнообразные: от создания представительства предприятия в виде сайта - визитки (информация о продукции, приглашение к сотрудничеству, акции и т.д.), вплоть до реализации схем электронной коммерции. На некоторых рынках он используется для рекламной поддержки и рассматривается в качестве основного механизма осуществления продвижения товара. В некоторых случаях присутствие в Интернете направлено на обеспечение взаимодействия с представителями целевой аудитории (ПЦА) для осуществления всего комплекса хозяйственных операций – от получения заказа до передачи в производство и организации обратной связи.

На начальных этапах развития электронного бизнеса в Украине субъекты экономики ограничивались только созданием Web – сайтов. Со временем стало понятно, что обычный запуск сайта неэффективен без таких компонентов реального бизнеса, как маркетинг, логистика, товароведение, налаживание отношения с поставщиками и потребителями и т.д.

В традиционной структуре канала распределения посредники разбивали большие партии продукции, поступающие от производителя и продавали их по частям, при этом обеспечивались хранение, перевозку, формирование определенного ассортимента, система заказа, оплата и другие функции. Электронный бизнес изменил эту традиционную структуру. Возможности Интернета позволяют производителям и ПЦА непосредственно вступать в контакт, вследствие чего исключается большое число посредников.

Постоянно возрастает значение совершенствования механизма продвижения товаров на рынке, охватывающие различные стороны деятельности фирмы.

Помимо обращения к общепринятым носителям рекламы: телевидение, радио, периодическая печать, наружная реклама, реклама в метро, существует и имеет огромное значение приспособление изделий фирмы, средств рекламы к местным условиям, внедрение различных способов поощрения потребителей (например, скидка с цены для потребителя, сделавшего самый крупный заказ).

Увеличению доли рынка и привлечению к своей продукции внимания потребителей способствует предложение им новых модификаций выпускаемой ранее продукции, система скидок при покупке вещей в комплекте (например, покупка одного изделия позволяет приобрести какой-то сопутствующий товар бесплатно)

На основе результатов экспертного интервью «Маркетинг в условиях кризиса», компания Profi Online Research проанализировала возможные пути развития данного сектора в 2009 - 2010 годах. В ходе исследования было опрошено 50 специалистов, занимающих посты директоров по маркетингу в крупных европейских компаниях.

Согласно полученным цифрам, порядка 80% компаний в связи с финансовым кризисом сокращают бюджеты на маркетинг или планируют это сделать в наступающем году. В некоторых сферах бизнеса (например: строительство, банковское дело, автопроизводство, в страхование, туризм) снижение расходов иногда достигает 100%.

«В условиях кризиса многим организациям становится все сложнее противостоять конкуренции со стороны более крупных корпораций. Число обанкротившихся компаний, как все мы можем наблюдать, увеличивается с каждым днем, - отмечает директор по развитию Profi Online Research Елена Смирнова. - Очевидно, что в ближайшее время во многих сегментах бизнеса произойдет значительное перераспределение сил». Сокращение затрат на маркетинг в 2009 году, по сравнению с уходящим годом, составляет в среднем 40-50%. Средств на коммуникации выделяется крайне мало: к примеру, затраты на рекламу в прессе уменьшились на 10%, реклама на телевидении – на 20%, бюджеты на проведение исследований в ряде компаний урезаны в среднем на треть.

Теперь, чтобы выжить в сложившихся условиях, украинские компании должны начать осваивать новые подходы и возможности взаимодействия со своим окружением, в котором они функционируют. «Директорам по маркетингу придется заняться поиском иных, непривычных для украинского общества каналов коммуникации. В сложившейся ситуации ожидается разработка, апробирование и внедрение компаниями альтернативных маркетинговых стратегий, которые при меньших затратах обещают хороший эффект» - говорит Елена Смирнова. Эксперты Profi Online Research отмечают, что многие бизнес структуры начали пересматривать свое отношение к Online пространству. «Online опросы, например, в зависимости от их целевой аудитории, обойдутся дешевле, как минимум, в 3 раза (иногда в 5-10), а их возможности, в большинстве случаев, гораздо шире. Например, самое недорогое Online исследование позволяет решить гораздо более широкий спектр задач за более короткий промежуток времени, в сравнении с уличным или телефонным опросом» – говорит директор по исследованиям Profi Online Research Виктория Соколова.

Согласно некоторым исследованиям около 85% пользователей Интернета находят интересующие их web-страницы с помощью поисковых служб. Учитывая тот факт, что ежедневно в Интернете появляется до 4000 новых сайтов, предпринимателям, занимающимся электронным бизнесом, важно быть уверенными в том, что популярные среди их возможных клиентов поисковые средства содержат необходимые ссылки на собственную web-страницу.

Как известно, Интернет, практически, не имеет границ ни в пространстве, ни во времени – это и определяет возможность взрывного характера интернет-рекламы. При грамотном её размещении и фокусировке, размещенная информация доступна 24 часа в сутки, одновременно сотням и тысячам заинтересованных в ней людей, независимо от того, находятся ли они в соседнем доме или в отдалённом регионе, в России или за рубежом. Очень важна и максимальная оперативность обратной связи в Интернет.

Многие в 2010 году делают ставки на Интернет-маркетинг: именно в Online стоит ждать воплощения новых идей, что, несомненно, окажет значительное влияние на развитие и процветание коммуникаций посредством виртуального пространства. Не секрет, что

многие маркетинговые бюджеты переориентированы на Интернет, который позволяет дешево тестировать разные виды и форматы рекламы, напрямую общаться с потребителями и коллегами по бизнесу, организовывать и проводить полноценные крупномасштабные рекламные и PR кампании. Преодолеть все финансовые невзгоды удастся только тем игрокам рынка, которые сумеют правильно расставить приоритеты и грамотно выстроить свою маркетинговую политику.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александров А.С. «Электронный двигатель торговли» - Business Online, № 9, 2000.
2. Васильев Г.А., Забегалин Д.А. Электронный бизнес. Реклама в Интернете. - Юнити-Дана, 2008.
3. Данько Т.П. (и др.). Электронный маркетинг. Учебное пособие. Под ред. Т.Данько, Н.Завьяловой, О.Сагиновой. М., «ИНФА-М», 2003.
4. Мамыкин А.А. Стратегия и тактика маркетинга в Интернет// Маркетинг в России и за рубежом. – 2000. – № 2.
5. Пименов Ю.С. Использование Интернет в системе маркетинга// Маркетинг в России и за рубежом. – 1999. – № 1.

МОНОФУНКЦІОНАЛЬНІ МІСТА ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Хохлова О.А

Касьянова В.О., к.е.н., доцент

Інститут хімічних технологій СХУ ім. В. Даля (м. Рубіжне)

Україна - це високо урбанізована країна. Майже 70 % її мешканців - це городяни. Важливе місце в структурі розселення України займають МФМ, які виникли та існують на базі одного або кількох однопрофільних місто- утворювальних підприємств. В країні нараховується 122 таких міста, або 27 % від загальної кількості українських міст. Вже зараз багато з них є фактично депресивними, тому що їхні містоутворювальні підприємства збанкрутили. Українське законодавство продовжує ділити такі міста на малі та середні за кількістю населення, хоча в сучасних умовах кількість населення, а точніше її зменшення, є індикатором занепаду, а не визначальним чинником.

В перспективі ці міста можуть повністю знелюдітися, тому що зараз їх виживання можливе лише при дуже великих стабільних інвестиціях. Найменші середні (чисельність більше 50 тис. осіб) МФМ Луганської області за кількістю населення та динаміка його скорочення представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Середні МФМ Луганської області та приблизна чисельність їх населення (за даними останнього Всеукраїнського перепису населення 2001 р) [1]

Місто	Приблизна чисельність населення		
	2001	1989	2001 в % 1989
1 Антрацит	64 000	72 000	89
2 Брянка	55 000	65 000	85
3 Ровенькі	54 000	58 000	92
4 Рубіжне	65 000	74 000	88

В сучасній економічній науці значний внесок в формування критеріїв для виділення монофункціональних міст та їх типологізацію внесли багато вчених (Горін Н.І, Лексін В.Н., Любовний В.В, Нецадин А.А, Шевцов А.Н., Шкіпер Р.І та інші), але, на жаль, теоретико-

методологічних розробок, які б стосувалися МФМ України в сучасному періоді, не достатньо. Більшість сучасних українських досліджень подібної тематики присвячена західним регіонам України - Біттер О.А (Карпатський регіон); Смолінський В.Б (Львівська область); Дейнеко Л.В. (Поділля); центральним - Кустріч Л.О (Черкаська область); або південним - Мармуль Л.О. [2] Дослідники ж Східних регіонів України приділяють цим питанням недостатньо уваги, хоча Донбас, і саме Луганська область в більшій своїй частині складається саме з МФМ, малих і середніх.

Більшість дослідників (українських та російських) дійшли до спільних висновків, що:

1 Якщо підприємства міста орієнтовані на один сегмент ринку і нема можливостей для диверсифікації, то різкі зміни на гірше господарської діяльності ведуть до катастрофічного падіння рівня життя населення.

2 На відміну від великих міст, малі та середні міста обмежені в використанні потенціалу та механізмів соціально-економічного розвитку.

3 Потенціальний занепад в соціально-економічному розвитку малих та середніх міст веде як до суттєвих міграційних перетоків - в конкретному регіоні і по всій країні, так і до еміграційних перетоків.

4 Стагнація МФМ веде до втрати державою платників податків (юридичних і фізичних осіб) та до надбання дотаційної залежності від центру.

5 До досліджень соціально-економічного розвитку малих та середніх міст зараз виявляють великий інтерес представники різних наукових дисциплін - економіки, історії, географії, екології, соціології, тощо. Тобто визначена тема, як і більшість сучасних тем, є міждисциплінарною.

6 Дослідження соціально-економічного розвитку МФМ мають особливе значення для високоурбанізованих регіонів старопромислового типу, в яких макроекономічна криза збільшена регіональною кризою традиційних галузей і значна кількість малих та середніх міст є депресивними.

7 Розвиток малих та середніх міст визначає подальший соціально-економічний розвиток регіонів і країни в цілому.

Але в більшості сучасних досліджень (українських та російських) недостатньо розкриті наступні питання:

1 Яких наслідків (економічних, соціальних, політичних, демографічних, міграційних), слід чекати, якщо МФМ не вдасться відтворитися: більшості, меншості, половині з МФМ? Як ці наслідки будуть виглядати в часі (короткостроковий, середньостроковий, довгостроковий періоди) та в просторі (для області, регіону, країни в цілому)?

2 Чи взагалі можливі типові варіанти розвитку МФМ, які б дозволяли знизити негативні наслідки депресії на короткостроковий, середньостроковий, довгостроковий періоди? Або ж необхідно обґрунтування індивідуальних сценаріїв, бізнес-планів для кожного окремого МФМ? Чи можливі ще альтернативніші шляхи?

В якості прикладу таких шляхів можна привести Стратегічний план підвищення конкурентоспроможності Північно-Західного субрегіону Луганської області на період до 2015 року розроблений відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 21 липня 2006 року № 1001 «Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2015 року», Методичних рекомендацій щодо формування регіональних стратегій розвитку та Стратегії економічного та соціального розвитку Луганської області на період до 2015 року.

Північно-Західний субрегіон - це промислова агломерація Луганської області, яка об'єднала матеріальні, трудові, фінансові, природні та інші ресурси чотирьох територіальних громад міст Северодонецька, Рубіжне, Лисичанська та Кремінського району.

Даний економічний регіон отримав назву - «Інноваційний Донбас».

Стратегічний план містить регіональні та місцеві проекти, кожен з яких відіграє важливу роль у зміцненні конкурентоспроможності та підвищенні якості життя. У багатьох випадках проекти пов'язані між собою, а відтак, неможливо відокремити найбільш важливі.

Проте, існує кілька груп проектів, без упровадження яких регіон не зможе реалізувати свій потенціал.

Стратегію розроблено з урахуванням двох стратегічних чинників: мобілізація внутрішніх ресурсів та залучення зовнішніх.

Необхідно ухвалити політику підтримки та стимулювання місцевого сектору хімічної промисловості, налагодження співпраці науково-дослідних та навчальних закладів з підприємствами як великого, так і середнього і малого бізнесу, підтримки та розвитку агропромислового сектору.

Інше ключове завдання важливе для вже існуючих та нових підприємств, оскільки воно стосується підготовки кваліфікованої робочої сили, створення умов для залучення зовнішніх інвестицій і розвитку окремих перспективних сфер діяльності, враховуючи рекреаційні та природні ресурси Кременського району та наявну інфраструктуру (туризм).

Регіон має забезпечити зміцнення та розвиток відповідної технічної інфраструктури (промислові ділянки, будівлі та споруди, мережі та комунікації, туристичні об'єкти та відповідну інфраструктуру для оздоровлення трудових ресурсів субрегіону тощо) разом з відповідним маркетингом.

Вважається, що усі ці проекти після реалізації значно підвищать привабливість субрегіону «Інноваційний Донбас» як місця проживання та ведення бізнесу, сприятимуть забезпеченню високого рівня життя її мешканців. [3, с.4-7]

Поки що проект «Інноваційний Донбас» не затверджено.

Але навіть при сприятливих умовах потрібно чітко розуміння того, що процес перетворення МФМ є не швидким і не є дешевим. Наскоком цю проблему взагалі вирішити не можливо. Навіть в економічно більш благополучних країнах, ніж Україна, розмірковують реально і подібні проекти розраховують як процес який займе 1-2 покоління людей. Та чи є в нас ще такий резерв?

Література

1 Население городов. Режим доступа - www.ukr-firma.com/ukraine_statistic

2 Електронний каталог дисертацій. Режим доступа - <http://www.dissland.info/>

3 Стратегічний план підвищення конкурентоспроможності Північно-Західного субрегіону Луганської області: «Інноваційний Донбас» до 2015 року (проект) - вересень 2010 року



Технологічний інститут Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (м. Сєвєродонецьк)

Ліцензія АВ № 301165 IV рівень акредитації

Матеріально - технічна база: 3 навчальні корпуси, бібліотека (близько 240 тис екземплярів), 10 спеціалізованих комп'ютерних класів, аудиторії обладнані мультимедійною технікою. У інституті навчаються більш ніж 3500 студентів.

Отримання вищої освіти освітньо-кваліфікаційного рівня (на базі кваліфікаційного рівня бакалавр) спеціаліст та магістр за спеціальностями:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Облік і аудит ➤ Економіка підприємства ➤ Екологія та охорона навколишнього середовища ➤ Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів ➤ Виробництво електронних засобів ➤ Електронна побутова апаратура ➤ Автоматизоване управління технологічними процесами | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Комп'ютерні системи та мережі ➤ Системне програмування ➤ Хімічна технологія органічних речовин ➤ Хімічна технологія неорганічних речовин ➤ Хімічна технологія палива та вуглецевих матеріалів ➤ Технологія переробки полімерів |
|--|---|

Практика студентів проводиться на підприємствах міста. Інститут співпрацює з навчальними закладами Росії та Польщі. Навчальний заклад сприяє працевлаштуванню випускників на підприємства: ЗАТ "Сєвєродонецьке об'єднання Азот", ЗАТ СНВО "Імпульс", Лисичанська нафтова інвестиційна компанія ЗАТ "ЛіНИК" та інші.

Інститут має гуртожиток, в кожному навчальному корпусі є заклади харчування. Навчальний заклад володіє спортивним майданчиком, спеціалізованими спортивними залами, орендує басейн і надає студентам можливість користуватися ними. Студенти беруть активну участь у роботі студентських клубів, танцювальних, музичних колективів.

*В інституті діють курси з підготовки до вступу. Нові умови прийому до ВНЗ передбачають, що тим особам, які в рік вступу закінчили підготовчі курси ВНЗ, при вступі до цього ВНЗ для навчання на природничо-математичні та інженерно-технічні напрями підготовки додатково додається до **20 балів** за результатами підсумкової атестації.*

Прийом документів з 1.07.2011 по 31.07.2011 року.

Адреса відбіркової комісії : 93400, Україна, Луганська область, м. Сєвєродонецьк, вул. Донецька, 43. Тел. +38 (06452) 2-89-90